Manual do Utilizador
CYPECAD MEP
(Contra incêndios)

Software para
Engenharia
e **Construção**

Contra incêndios

Manual do Utilizador

IMPORTANTE: ESTE TEXTO REQUER A SUA ATENÇÃO E A SUA LEITURA
A informação contida neste documento é propriedade da CYPE Ingenieros, S.A. e nenhuma parte dela pode ser reproduzida ou transferida sob nenhum conceito, de nenhuma forma e por nenhum meio, quer seja electrónico ou mecânico, sem a prévia autorização escrita da CYPE Ingenieros, S.A.
Este documento e a informação nele contida são parte integrante da documentação que acompanha a Licença de Utilização dos programas informáticos da CYPE Ingenieros, S.A. e da qual são inseparáveis. Por conseguinte, está protegida pelas mesmas condições e deveres. Não esqueça que deverá ler, compreender e aceitar o Contrato de Licença de Utilização do software, do qual esta documentação é parte, antes de utilizar qualquer componente do produto. Se NÃO aceitar os termos do Contrato de Licença de Utilização, devolva imediatamente o software e todos os elementos que o acompanham ao local onde o adquiriu, para obter um reembolso total.
Este manual corresponde à versão do software denominada pela CYPE Ingenieros, S.A. como CYPECAD MEP (Contra Incêndios). A informação contida neste documento descreve substancialmente as características e métodos de manuseamento do programa ou programas informáticos que acompanha. O software que este documento acompanha pode ser submetido a modificações sem prévio aviso.
Para seu interesse, a CYPE Ingenieros, S.A. dispõe de outros serviços, entre os quais se encontra o de Actualizações, que lhe permitirá adquirir as últimas versões do software e a documentação que o acompanha. Se tiver dúvidas relativamente a este texto ou ao Contrato de Licença de Utilização do software, pode dirigir-se ao seu Distribuidor Autorizado Top-Informática, Lda., na direcção:

Rua Comendador Santos da Cunha, 304, Ap. 2330
4701-904 Braga
Tel: 00 351 253 20 94 30
Fax: 00 351 253 20 94 39
http://www.topinformatica.pt

Elaborado pela Top-Informática, Lda. para a
© CYPE Ingenieros, S.A.
Setembro 2015

Windows® é marca registada de Microsoft Corporation®

Índice

1. Ajudas no ecrã 6
1.1. Tecla F1 6
1.2. Ícone com o sinal de interrogação 6
1.3. Ícone em forma de livro 6
1.4. Guia rápido 6
1.5. Perguntas e respostas 6
2. Menus 7
2.1. Arquivo 7
2.2. Obra 9
2.3. Elementos 12
2.4. Compartimentos 14
2.5. Instalação 15
2.6. Vias de evacuação 17
2.7. Sectores de incêndio 18
2.8. FDS 18
2.9. Edição 19
2.10. Resultados 20
2.11. Barra de ferramentas 21
2.12. Desenvolvimento do programa 21
3. Exemplo Prático 22
3.1. Introdução 22
3.1.1. BIM – Building Information Model 22
3.1.2. Modelo construtivo 22
3.2. Descrição da obra 22
3.3. Rede de Protecção Contra Incêndios 24
3.3.1. Criação da obra 24
3.3.2. Dados obra 30
3.3.3. Introdução da rede de incêndio armada no Piso -1 (Estacionamento) 31
3.3.4. Introdução da rede de incêndio armada no Piso 0 (Comércio_Escritório) 35
3.3.5. Introdução da rede de incêndio armada no Piso 1 (Habitação) 37
3.3.6. Introdução da rede de incêndio armada no Piso 2, 3 e 4 (Habitação) 37
3.3.7. Introdução da rede de sprinklers no Piso -1 (Estacionamento) 37
3.3.7.1. Introdução da rede manualmente 37
3.3.7.2. Introdução da rede de forma automática 49
3.3.8. Outros elementos de segurança contra incêndios 61
3.3.8.1. Iluminação de emergência 61
3.3.8.2. Sinalização (meios de evacuação) 63
3.3.8.3. Extintores 65
3.3.8.4. Sistemas de detecção e alarme 68
3.3.9. Selecção de materiais e equipamentos 68
3.3.10. Visualização 3D 69

3.3.11. Cálculo 70
3.3.12. Resultados 70
3.3.12.1. Informação sobre mensagens 70
3.3.12.2. Tubagens e Equipamentos 71
3.4. Listagens e Desenhos 72
3.5. Exportação de medições e orçamentos 76
3.6. Simulação dinâmica de incêndios mediante FDS 77
3.6.1. Introdução 77
3.6.2. Activação do cálculo e dados necessários para a simulação 77
3.6.3. Introdução de dados específicos para a simulação dinâmica 78
3.6.3.1. Introdução de cargas de fogo 78
3.6.3.2. Definição de hipóteses de incêndio 78
3.6.4. Cálculo realizado 80
3.6.4.1. Construção do modelo para FDS 80
3.6.4.2. Gestão do cálculo FDS 83
3.6.5. Resultados obtidos 84
3.6.5.1. Resultados obtidos no programa CYPE 84
3.6.5.2. Resultados no Smokeview 86
3.6.6. Hardware e software recomendados 87
3.6.6.1. Multiprocessadores 87
3.6.6.2. Sistemas operativos de 64 bits 87

Apresentação

Programa desenvolvido para dimensionar e desenhar redes de incêndios constituídas por bocas de incêndio ou sprinklers.

A introdução de dados é gráfica, pode realizar-se a partir de ficheiros DWF, DXF ou DWG, através do Ambiente CYPE, com todas as vantagens que o caracterizam, ou a partir de ficheiros no formato IFC gerados por programas CAD/BIM, permitindo uma elevada optimização do tempo disponibilizado para a realização do projecto.

A rede de sprinklers pode ser gerada, de forma automática, definindo para isso a área de contorno do espaço a projectar. O programa determinará o número de sprinklers em funcionamento simultâneo, em função da utilização do edifício.

O número de bocas de incêndio a funcionar simultaneamente é considerado automaticamente de acordo com os requisitos regulamentares.

Obtém uma listagem com os dados e resultados de dimensionamento.

Na selecção das peças desenhadas pode optar-se por desenhar as plantas da instalação sobre as plantas de arquitectura, caso tenham sido previamente importadas. Permite também visualizar ou imprimir qualquer vista 3D da instalação.

Este manual proporciona a descrição passo a passo da introdução de um exemplo prático, de forma a facilitar a iniciação no programa.

1. Ajudas no ecrã

Os programas da CYPE dispõem de ferramentas de ajuda no ecrã, através das quais o utilizador pode obter directamente do programa a informação necessária sobre o funcionamento dos menus, dos diálogos e das suas opções. Esta ajuda está disponível em quatro formas diferentes:

1.1. Tecla F1

A forma de obter ajuda sobre uma opção do menu é abri-lo, colocar-se sobre a mesma e, sem chegar a executá-la, premir a tecla F1.

1.2. Ícone com o sinal de interrogação

Na barra de título da janela principal de cada programa, ou junto ao canto superior direito, existe um ícone com o sinal de interrogação . Pode obter ajuda específica sobre uma opção do programa da seguinte forma: clique sobre esse ícone; abra o menu que contém a opção cuja ajuda quer consultar; prima sobre a opção. Aparecerá uma janela com a informação solicitada. Esta informação é a mesma que se obtém com a tecla F1.

Pode desactivar a ajuda de três formas diferentes: premindo o botão direito do rato; premindo o ícone com o sinal de interrogação ou premindo a tecla Esc. Também pode obter ajuda sobre os ícones da barra de ferramentas. Para isso, prima sobre o ícone com o sinal de interrogação . Nesse momento os ícones que dispõem de ajuda ficarão com o bordo azul. Seguidamente, prima sobre o ícone do qual pretende obter ajuda. Na barra de título dos diálogos que se abrem ao executar algumas opções do programa existe também um ícone com o sinal de interrogação . Depois de premir sobre este ícone, as opções ou partes do diálogo que dispõem de ajuda ficarão com o bordo azul. Prima sobre a qual deseja obter ajuda.

1.3. Ícone em forma de livro

Na barra de título de alguns diálogos aparece um ícone em forma de livro aberto que oferece informação geral sobre o diálogo onde aparece.

1.4. Guia rápido

Pode-se consultar e imprimir toda a informação de ajuda dos vários menus do programa, através da opção **Ajuda> Guia rápido**. As opções dos diálogos não estão reflectidas neste guia.

Note-se que alguns programas possuem ecrãs diferentes seleccionáveis através de separadores localizados na parte inferior de cada um dos programas.

1.5. Perguntas e respostas

Na página http://www.topinformatica.pt, em **Serviços> FAQ**, encontram-se esclarecimentos adicionais resultantes de consultas prestadas pela Assistência Técnica.

2. Menus

2.1. Arquivo

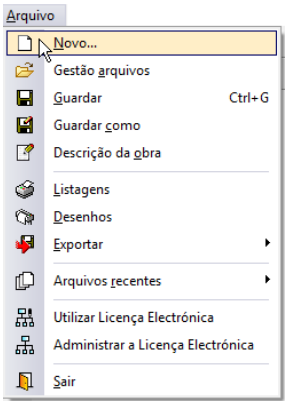

Fig. 2.1

Novo

Permite criar uma nova obra e especificar a pasta onde deseje que se guarde.

Gestão arquivos

Esta opção dá acesso à janela de selecção de ficheiros de aspecto comum aos programas da **CYPE Ingenieros**.

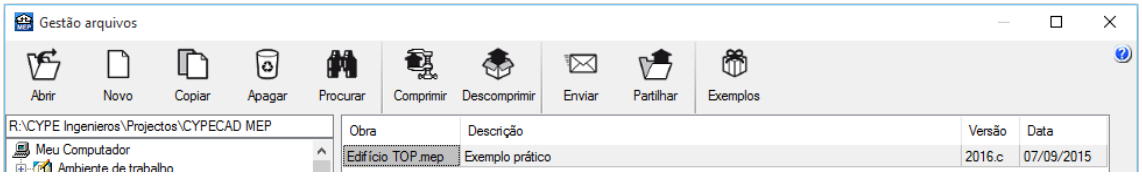

Fig. 2.2

Em resumo, permite abrir um ficheiro, criar um novo, copiar, apagar, procurar, comprimir, descomprimir, enviar e partilhar ficheiros de obras.

À esquerda pode ver-se a árvore de pastas do Windows; à direita vêem-se todos os ficheiros que estiverem dentro da pasta seleccionada.

Para seleccionar um ficheiro deve fazer-se duplo clique sobre ele ou um único clique e a seguir, premir Abrir.

Pode-se trabalhar em qualquer unidade de disco e ordenar os ficheiros da lista da pasta actual por nome, descrição ou data. Para isso, deve-se premir em Obra, Descrição ou Data, segundo o critério de ordenação que se deseje estabelecer. Na parte superior da janela podem-se ver as seguintes ferramentas:

Abrir. Serve para aceder ao ficheiro seleccionado. Esta opção desactiva-se quando o ficheiro está protegido contra escrita.

Novo. Ao premir este botão abre-se um diálogo para a criação de um ficheiro. Deve-se escrever um nome e uma descrição do mesmo. Se premir **Pastas** pode-se colocar o novo ficheiro na pasta que desejar.

Copiar. Com esta opção pode-se duplicar o ficheiro actual em qualquer outra pasta ou unidade de disco. Se modificar o nome da cópia, pode ficar guardado na mesma pasta.

Apagar. Elimina o ficheiro seleccionado e envia para a reciclagem, o ficheiro que aparece destacado na lista de ficheiros. Se premir esta opção, o programa emitirá uma mensagem de confirmação.

Procurar. Permite a localização das obras através de palavras-chave.

Comprimir. Permite a compressão da obra seleccionada num ficheiro em formato CYP.

Descomprimir. Permite descomprimir uma obra comprimida, para posteriormente ser possível abrir.

Enviar. Serve para enviar por correio electrónico uma obra comprimida.

Para enviar a obra para Assistência Técnica, vá a **Serviços> Assistência> Assistência web** em www.topinformatica.pt.

Partilhar. Serve para partilhar a obra comprimida em formato CYP (próprio da CYPE Ingenieros) através de internet. A obra será publicada num servidor e estará acessível por terceiros através de uma hiperligação privada. Portanto, só as pessoas que conheçam a referida hiperligação terão acesso à obra.

Exemplos. Premindo este botão surgem obras exemplo, que poderão ser abertas, calculadas e verificadas.

Guardar

Permite gravar a obra em curso.

Guardar como

Permite gravar a obra em curso com outro nome, ou com o mesmo mas noutra pasta.

Descrição da obra

Ao premir este botão abre-se um diálogo para alterar a descrição da obra.

Exportar

Permite exportar a obra para o programa Arquimedes e para Arquimedes e controle de obra, ou gerar um ficheiro em formato IFC.

Imprimir

Permite gerar listagens e desenhos para posterior impressão ou exportação.

Arquivos recentes

Esta opção permite aceder aos últimos ficheiros de obras.

Utilizar licença electrónica

Permite a activação da licença electrónica caso a possua.

Sair

Abandonar o programa.

2.2. Obra

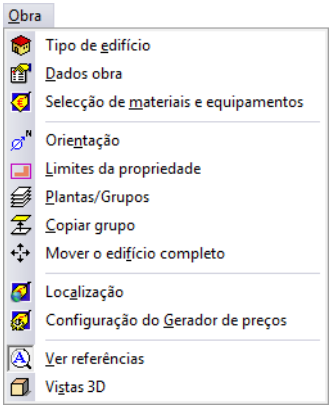

Fig. 2.3

Tipo de edifício

Permite definir o tipo de edifício.

Fig. 2.4

Dados obra

Permite definir o critério para as pressões de entrada nas bocas de incêndio armadas e se o cálculo da rede é com caudal variável em função da pressão de entrada ou não.

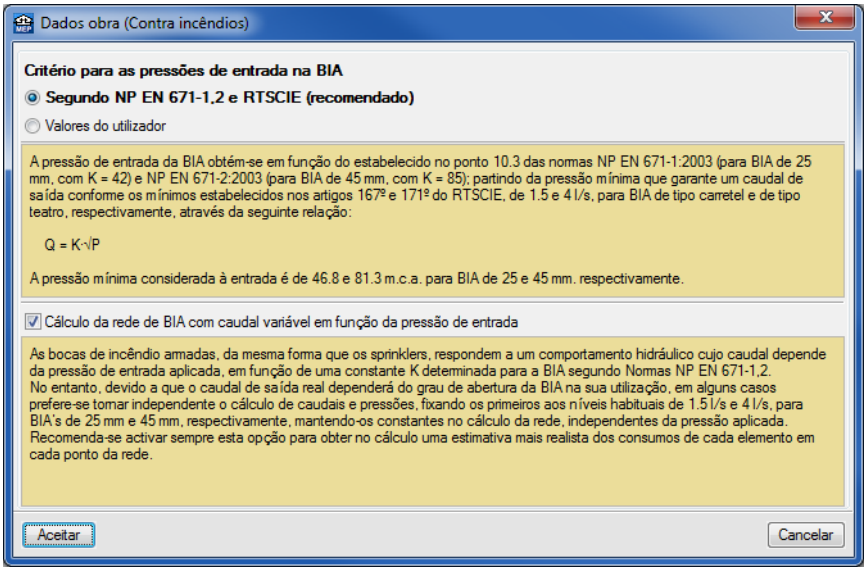
Dados obra (Contra incêndios)
Critério para as pressões de entrada na BIA
Segundo NP EN 671-1,2 e RTSCIE (recomendado)
Valores do utilizador
A pressão de entrada da BIA obtém-se em função do estabelecido no ponto 10.3 das normas NP EN 671-1:2003 (para BIA de 25 mm, com K = 42) e NP EN 671-2:2003 (para BIA de 45 mm, com K = 85); partindo da pressão mínima que garante um caudal de saída conforme os mínimos estabelecidos nos artigos 167º e 171º do RTSCIE, de 1.5 e 4 l/s, para BIA de tipo carretel e de tipo teatro, respectivamente, através da seguinte relação:
Q = K·√P
A pressão mínima considerada à entrada é de 46.8 e 81.3 m.c.a. para BIA de 25 e 45 mm. respectivamente.
Cálculo da rede de BIA com caudal variável em função da pressão de entrada
As bocas de incêndio armadas, da mesma forma que os sprinklers, respondem a um comportamento hidráulico cujo caudal depende da pressão de entrada aplicada, em função de uma constante K determinada para a BIA segundo Normas NP EN 671-1,2.
No entanto, devido a que o caudal de saída real dependerá do grau de abertura da BIA na sua utilização, em alguns casos prefere-se tomar independente o cálculo de caudais e pressões, fixando os primeiros aos níveis habituais de 1.5 l/s e 4 l/s, para BIA's de 25 mm e 45 mm, respectivamente, mantendo-os constantes no cálculo da rede, independentes da pressão aplicada.
Recomenda-se activar sempre esta opção para obter no cálculo uma estimativa mais realista dos consumos de cada elemento em cada ponto da rede.
Aceitar
Cancelar

Fig. 2.5

Selecção de materiais e equipamentos

Permite definir as características dos elementos e das instalações usadas no projecto.

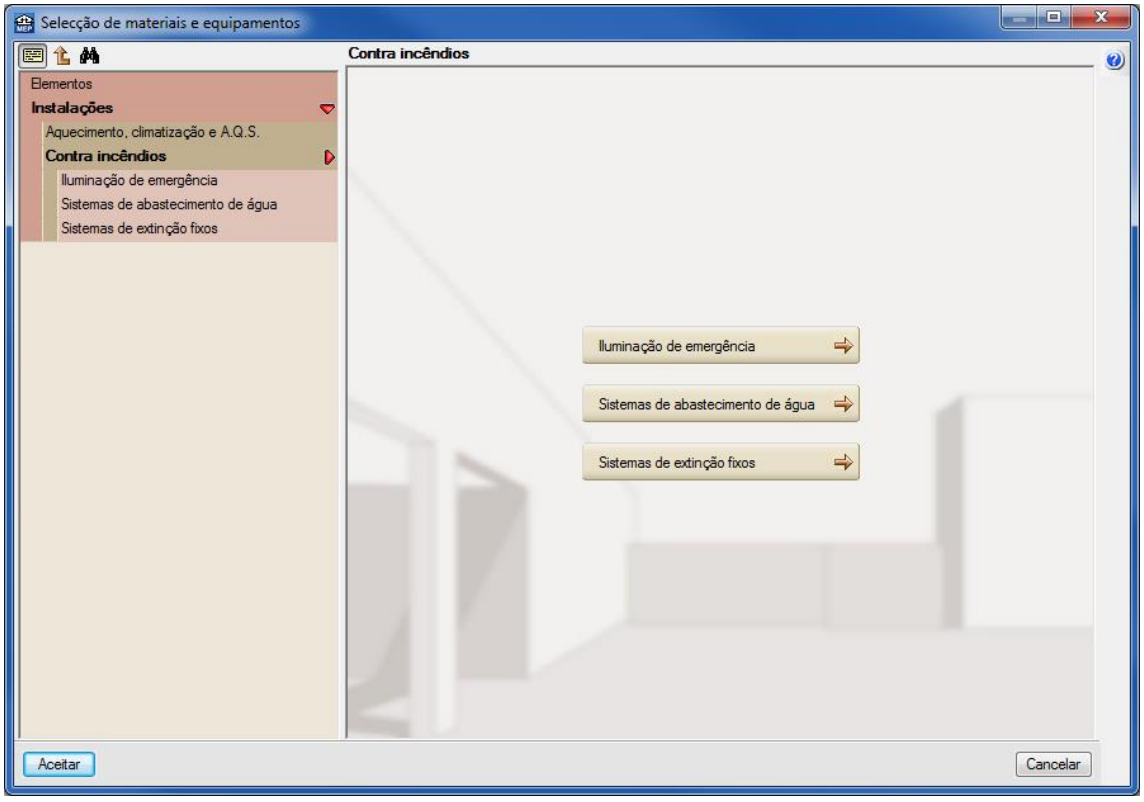

Fig. 2.6

Orientação
Permite definir a orientação do edifício.

Limites da propriedade

Definir os limites da propriedade.

Plantas/Grupos

Permite introduzir as plantas, os grupos de plantas e definir o plano base do edifício.

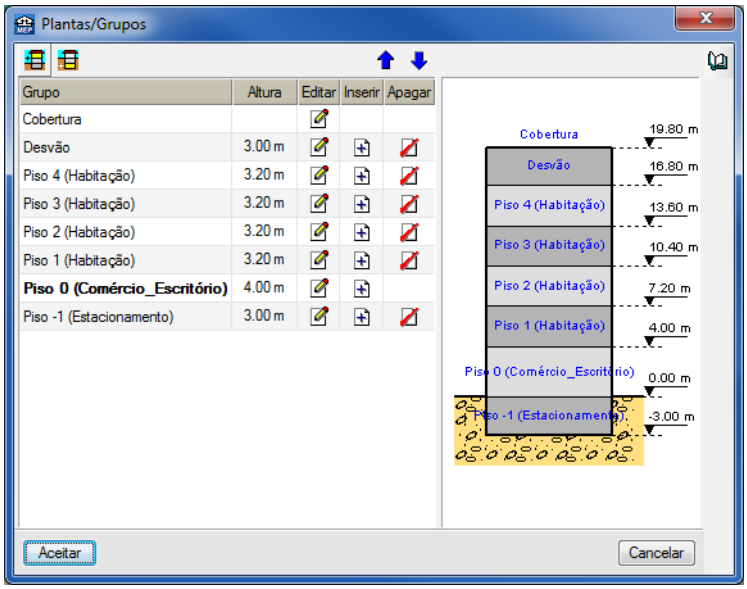

Fig. 2.7

Copiar grupo

Permite copiar os dados introduzidos num grupo.

Mover o edifício completo

Desloca todo o edifício, incluindo as instalações, com as coordenadas especificadas.

Localização

Permite definir a localização da obra em termos de distrito e município.

Configuração do gerador de preços

Permite configurar a acessibilidade, topografia e o mercado.

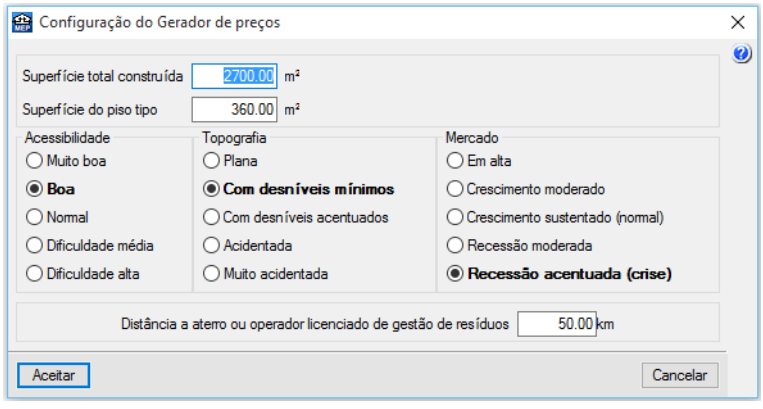

Fig. 2.8

Vistas 3D

Permite visualizar a obra em projecção. Pode fazê-lo em perspectiva cónica ou isométrica.

2.3. Elementos

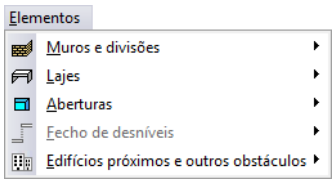

Fig. 2.9

Muros e divisões

Permite introduzir, editar, mover, ajustar, inverter o sentido de introdução, unir, dividir, copiar e apagar paredes, muros, protecções, gradeamentos e divisões virtuais.

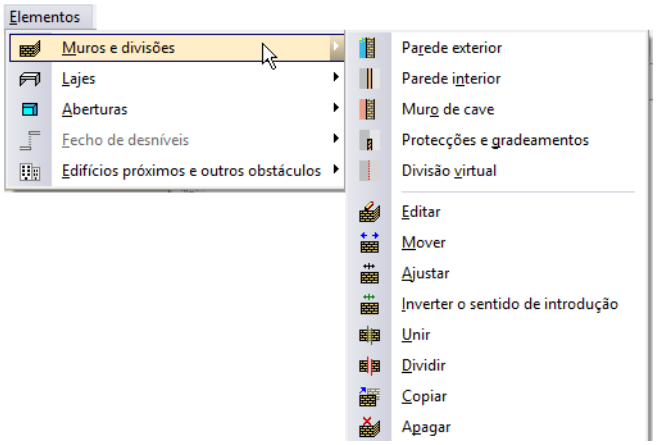

Fig. 2.10

Lajes

Permite introduzir lajes térreas ventiladas ou não, lajes entre pisos, coberturas planas e inclinadas, desníveis horizontais e inclinados e aberturas em lajes, em todos estes elementos é possível editar, mover, inserir, dividir, copiar e apagar.

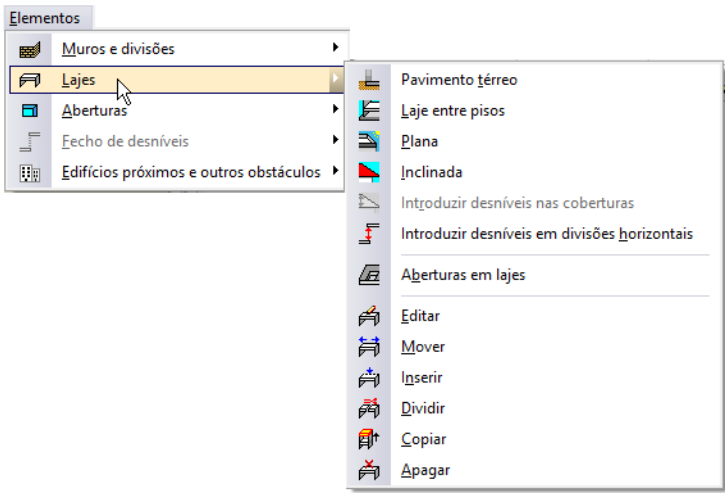

Fig. 2.11

Aberturas

Permite a introdução de portas, janelas e clarabóias de diferentes geometrias, após a introdução permite editar, mover, ajustar, rodar, copiar e apagar.

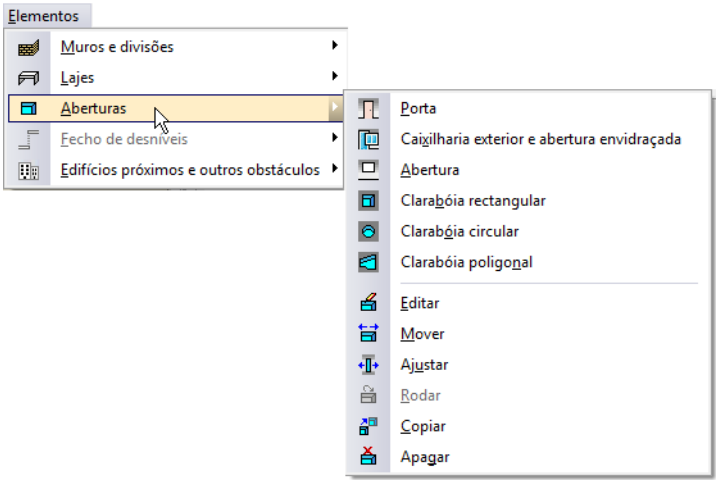

Fig. 2.12

Fecho de desníveis

Quando se possui diferentes desníveis horizontais entre lajes e ao mesmo tempo existe uma parede ou muro a separar essas lajes em planta, é possível definir uma parede ou muro diferente na zona entre os desníveis das lajes, ou seja, na zona de ligação entre lajes. Bem como introduzir uma porta ou janela entre essa diferença de níveis de lajes.

Após a introdução destes elementos é possível editar, mover, ajustar, dividir, copiar e apagar.

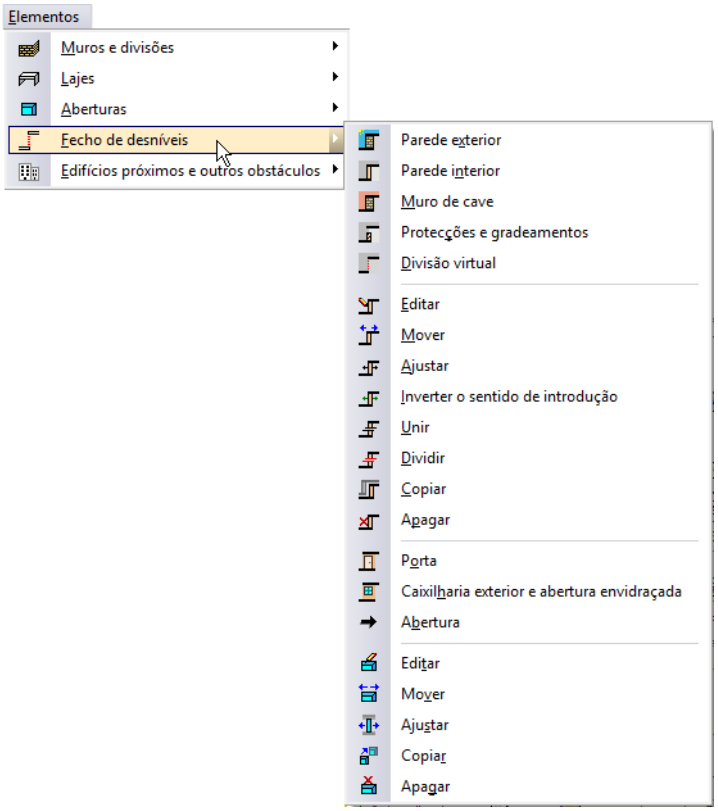

Fig. 2.13

Edifícios próximos e outros obstáculos

Permite a introdução de áreas e alturas de edifícios ou obstáculos próximos do projecto que se executa.

2.4. Compartimentos

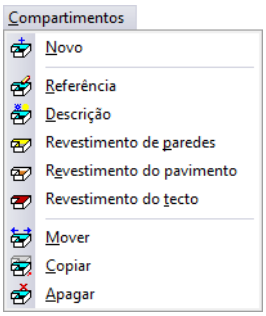

Fig. 2.14

Novo

Permite atribuir a zonas delimitadas por paredes e muros uma série de propriedades que influenciarão os cálculos do programa.

Referência

Permite editar o nome de um compartimento já definido para proceder à sua modificação.

Seleccione com o botão esquerdo do rato o compartimento que deseja editar.

Se não pode seleccionar esta opção é porque ainda não se definiu nenhum compartimento.

Descrição

Permite editar as condições de projecto de um compartimento.

Seleccione com o botão esquerdo do rato o compartimento que deseja editar.

Se não pode seleccionar esta opção é porque ainda não se definiu nenhum compartimento.

Revestimento de paredes

Edição dos revestimentos base e da camada de acabamento aplicados aos paramentos verticais do compartimento.

Seleccione com o botão esquerdo do rato o compartimento que deseja editar.

Se não pode seleccionar esta opção é porque ainda não se definiu nenhum compartimento.

Revestimento do pavimento

Permite editar as características do pavimento de um compartimento já introduzido.

Seleccione com o botão esquerdo do rato o compartimento que deseja editar.

Se não pode seleccionar esta opção é porque ainda não se definiu nenhum compartimento.

Revestimento do tecto

Permite editar as características do tecto de um compartimento já introduzido.

Seleccione com o botão esquerdo do rato o compartimento que deseja editar.

Se não pode seleccionar esta opção é porque ainda não se definiu nenhum compartimento.

Mover

Permite mover o ponto de definição das características de um compartimento.

Para o funcionamento desta opção, seleccione com o botão esquerdo do rato o nome do compartimento que deseja mover e prima sobre o compartimento definido.

Copiar

Permite copiar algumas ou todas as características de um compartimento para outro.

Para o funcionamento desta opção, seleccione com o botão esquerdo do rato o elemento cujas características deseja copiar para outro. No caso de ter várias opções, aparecerá um quadro de diálogo onde poderá seleccionar as características a copiar.

Apagar

Permite apagar um ou vários compartimentos de uma vez.

Para o funcionamento desta opção, seleccione com o botão esquerdo do rato os compartimentos que deseja apagar. Uma vez terminada a selecção, prima o botão direito do rato para eliminar os compartimentos seleccionados.

Selecção com janela de captura:

Pode seleccionar vários compartimentos de cada vez. Para isso, prima com o botão esquerdo do rato numa zona onde não exista nenhum destes compartimentos. Após este clique, o rato move-se, verá que aparece uma janela em linha descontínua se o deslocar para a esquerda, ou em linha contínua se o deslocar para a direita. Se voltar a premir o botão esquerdo do rato, a janela de captura ficará definida. A janela em linha descontínua seleccionará todos os compartimentos que estão total ou parcialmente dentro dela e a janela em linha contínua seleccionará somente os elementos que estejam completamente dentro dela.

2.5. Instalação

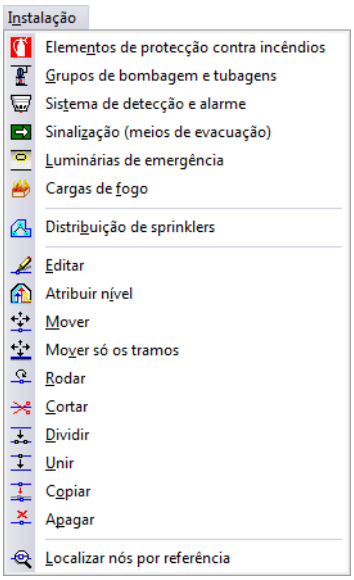

Fig. 2.15

Elementos de protecção contra incêndios

Permite introduzir extintores, bocas de incêndio armadas (25 mm), bocas de incêndio armadas (45 mm), sprinklers, hidrantes exteriores, bocas de alimentação de coluna seca e bocas de saída de coluna seca.

Grupos de bombagem e tubagens

Permite introduzir grupos de bombagem, tubagens horizontais e colunas montantes.

Para as tubagens deverá definir as suas características em Obra> Selecção de materiais e equipamentos.

Sistemas de detecção e alarme

Permite introduzir os seguintes equipamentos: Central de detecção automática de incêndios, Sirene óptica-acústica exterior, sirene acústica interior, piloto, indicador, dispositivo de accionamento manual

de alarme, detector de calor, detector iónico de fumos, detector de fumos, central modular de detecção automática de monóxido de carbono e detector de monóxido de carbono.

Sinalização (meios de evacuação)

Permite introduzir placas de sinalização (setas) em poliestireno de 1 mm de espessura, poliestireno fotoluminescente, alumínio anodizado, e alumínio fotoluminescente.

Luminárias de emergência

Permite introduzir iluminação de emergência. Deverá definir as suas características em Obra> Selecção de materiais e equipamentos.

Cargas de fogo

Permite introduzir o material e as dimensões da carga de fogo. Os materiais disponíveis são: madeira, espuma de poliuretano, polimetilmetacrilato, pneus, papel, poliestireno, policloreto de vinilo, polietileno de baixa densidade, polietileno de alta densidade e algodão.

Distribuição de Sprinklers

Permite criar, mover e eliminar zonas (áreas) e fazer a geração de sprinklers de forma automática.

Editar

Permite editar o grupo de bombagem, bocas de incêndio, sprinklers, dispositivo de accionamento manual e alarme, sinalização (meios de evacuação) e cargas de fogo.

Atribuir nível

Permite atribuir uma posição diferente em altura relativamente a um plano de referência a tubagens e alguns dos elementos.

Mover

Mudar de posição um tramo vertical. Ao movê-lo, mantém-se a ligação com os tramos horizontais, pelo que estes também se movem.

Os tramos horizontais podem mudar de posição. Se seleccionar um nó extremo poderá movê-lo. Se seleccionar um ponto intermédio do tramo então desloca-se paralelamente à posição inicial. No caso de mover um tramo a cujo extremo chegam outros tramos:

Se o move paralelamente à posição inicial mantém-se a ligação com outros tramos, pelo que estes também se movem.
Se move apenas o extremo, desvincula-se do resto dos tramos.

Mudar um nó de posição. Automaticamente deslocam-se os extremos dos tramos que chegam ao nó.

Mover só os tramos

Os tramos horizontais podem mudar de posição. Se seleccionar um nó extremo poderá movê-lo. Se seleccionar um ponto intermédio do tramo então desloca-se paralelamente à posição inicial. No caso de mover um tramo a cujo extremo chegam outros tramos:

Se o move paralelamente à posição inicial mantém-se a ligação com outros tramos, pelo que estes também se movem.
Se move apenas o extremo, desvincula-se do resto dos tramos.

Rodar

Modifica graficamente o ângulo ou direcção com que se desenhará o símbolo do nó que seleccione.

Cortar

Ao premir sobre uma tubagem, introduz um nó nessa posição.

Dividir

Gera automaticamente nós no tramo horizontal que seleccione, podendo fazer-se por distância máxima entre nós ou indicando o número de nós intermédios.

Unir

Elimina o nó intermédio entre dois tramos consecutivos. Conservam-se os dados do primeiro tramo seleccionado. Se o nó tiver referência, converte-se a nó de transição, sem referência.

Copiar

Copia os dados de um tramo vertical para outros. Seleccionada a opção, seleccione o tramo vertical tipo e, na janela que se abre, indique os dados a copiar. Prima 'Aceitar' e aparecerá a vermelho o tramo vertical seleccionado (e os que tenham os mesmos dados). A amarelo verá os tramos verticais com dados diferentes. Seleccione os tramos verticais aos quais deseja atribuir os novos dados.

Copia os dados de um tramo horizontal para outros. Seleccionada a opção, seleccione o tramo tipo. Aparecerá a vermelho o tramo seleccionado (e os que tenham os mesmos dados). A amarelo verá os tramos com dados diferentes. Seleccione os tramos aos quais deseja atribuir os novos dados.

Copia os dados de um nó para outros. Seleccionada a opção, seleccione o nó tipo e, na janela que se abre, indique os dados a copiar sobre outros. Prima 'Aceitar' e aparecerá a vermelho o nó seleccionado (e os que tenham os mesmos dados). A amarelo verá os nós com dados diferentes. Seleccione os nós aos quais deseja atribuir os novos dados.

Copia os dados de um elemento para outros. Seleccionada a opção, seleccione o elemento tipo, aparecerá a vermelho o elemento seleccionado (e os que tenham os mesmos dados). A amarelo verá os elementos com dados diferentes. Seleccione os elementos aos quais deseja atribuir os novos dados.

Apagar

Apaga um ou vários tramos verticais.

Apaga o tramo que seleccione, ou vários tramos que seleccione conjuntamente.

Elimina dados de nós.

Apaga o elemento que seleccione ou vários elementos que seleccione conjuntamente.

Localizar nós por referência

Localiza um nó por referência. Depois de o utilizador ter introduzido a referência do nó na janela que se abre ao executar a opção, o programa localiza e destaca sobre a instalação a referência pretendida, a amarelo, envolvida por um quadrado envolvente da mesma cor.

2.6. Vias de evacuação

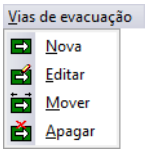

Fig. 2.16

Nova

Permite introduzir uma via de evacuação e a sua largura.

A introdução de vias de evacuação no edifício utiliza-se na criação do modelo de simulação dinâmica 'FDS' para adicionar ao mesmo pontos de medição da temperatura do fumo do incêndio e a altura livre de fumos, que podem ser consultadas de forma gráfica na visualização de resultados da simulação dinâmica do incêndio.

Editar

Permite editar a largura de uma via de evacuação.

Mover

Permite mover uma via de evacuação.

Apagar

Permite apagar as vias de evacuação introduzidas.

2.7. Sectores de incêndio

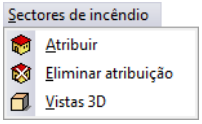

Fig. 2.17

Atribuir

Permite criar sectores de incêndio definindo a utilização-tipo e a categoria de risco.

Eliminar atribuição

Permite eliminar a atribuição do sector de incêndio de um determinado compartimento.

Vistas 3D

Permite visualizar através de um 3D de cores os sectores de incêndio atribuídos aos compartimentos de um edifício.

2.8. FDS

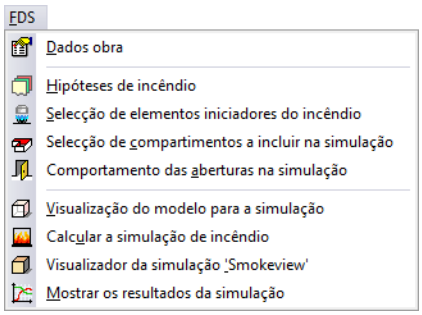
FDS
Dados obra
Hipóteses de incêndio
Selecção de elementos iniciadores do incêndio
Selecção de compartimentos a incluir na simulação
Comportamento das aberturas na simulação
Visualização do modelo para a simulação
Calcular a simulação de incêndio
Visualizador da simulação 'Smokeview'
Mostrar os resultados da simulação

Fig. 2.18

Dados obra

Permite definir os dados gerais para a simulação dinâmica de incêndio, nomeadamente o tamanho de célula para a discretização (em centímetros) e a duração da simulação (em segundos).

Hipóteses de incêndio

Permite criar as hipóteses se incêndio que se pretendem simular.

Selecção de elementos iniciadores do incêndio

Permite seleccionar e eliminar da selecção as cargas de fogo.

Selecção de compartimentos a incluir na simulação

Permite seleccionar e eliminar da selecção os compartimentos a incluir na simulação.

Comportamento das aberturas na simulação

Permite definir uma abertura (porta, janela ou clarabóia) como aberta ou fechada no início da simulação.

Visualização do modelo para a simulação

Permite visualizar em 3D os elementos incluídos na simulação.

Calcular a simulação de incêndio

Permite calcular a simulação de incêndio para a hipótese de incêndio seleccionada de acordo com os dados gerais definidos para a simulação dinâmica do incêndio, nomeadamente o tamanho da célula para a discretização e a duração da simulação.

Visualizador da simulação 'Smokeview'

Ao gerar o modelo FDS acrescentam-se determinados planos de controlo que podem ser analisados no visualizador de resultados Smokeview.

Em cada planta do edifício analisado na simulação, são adicionados planos de distribuição de temperaturas, planos de controlo da velocidade de ar e planos de grau de visibilidade em metros. Desta forma, no visor Smokeview pode representar-se, além do fumo e o fogo gerados, a evolução destas magnitudes em planos horizontais por cada planta. Assim, esta ferramenta permite ao utilizador julgar rapidamente os benefícios do comportamento do edifício e os seus sistemas de evacuação de fumo e controlo de temperatura.

Mostrar os resultados da simulação

Dependendo do ponto de controlo de onde o utilizador posicione o cursor, aparece em ecrã informação relativamente à activação de detectores de fumo e calor, activação de sprinklers e nos caminhos de evacuação mostram-se os momentos de superação de temperaturas perigosas na camada de fumos e a diminuição da altura livre de fumos.

Premindo com sobre qualquer um destes pontos de controlo, geram-se listagens onde se expressam de forma gráfica as evoluções temporais da temperatura em sprinklers ou detectores de calor, o grau de escurecimento em detectores de fumo e a altura e temperatura da camada de fumos.

2.9. Edição

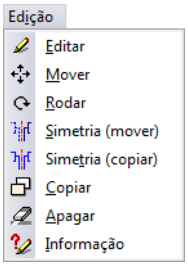

Fig. 2.19

Editar

Permite editar muros, paredes, portas, envidraçados, lajes, compartimentos, o grupo de bombagem, bocas de incêndio, sprinklers, dispositivo de accionamento manual e alarme, sinalização (meios de evacuação) e cargas de fogo.

Mover

Permite mover todos ou alguns dos dados (muros, paredes, portas, envidraçados, lajes, aberturas em lajes, compartimentos, tubagens e equipamentos).

Realizar uma translação da instalação completa da planta ou das partes que seleccione. Uma vez realizada a selecção, prima o botão direito do rato e, seguidamente, prima sobre o ponto base de deslocamento e, por último, sobre o novo ponto de inserção.

Rodar

Permite rodar todos ou alguns dos dados (muros, paredes, portas, envidraçados, lajes, aberturas em lajes e compartimentos) que compõem toda a planta ou partes que seleccione.

Realizar uma rotação da instalação completa da planta ou das partes que seleccione. Uma vez realizada a selecção, prima o botão direito do rato e, seguidamente, prima sobre o ponto base de rotação e, por último, sobre o ponto que indicará a direcção que adoptará o eixo horizontal que passa pelo ponto base de rotação.

Simetria (Mover)

Cortar e colar com simetria relativamente a um eixo a instalação completa da planta ou as partes que seleccione. Uma vez realizada a selecção, prima o botão direito do rato e, seguidamente, prima sobre os dois pontos que definem o eixo de simetria.

Simetria (Copiar)

Copiar e colar com simetria relativamente a um eixo a instalação completa da planta ou as partes que seleccione. Uma vez realizada a selecção, prima o botão direito do rato e, seguidamente, prima sobre os dois pontos que definem o eixo de simetria.

Copiar

Copiar e colar com deslocamento a instalação completa da planta ou as partes que seleccione. Uma vez realizada a selecção, prima o botão direito do rato e, seguidamente, prima sobre o ponto base de deslocamento e, por último, sobre o novo ponto de inserção. A cópia repete-se até que cancele a acção premindo o botão direito do rato.

Apagar

Permite apagar a instalação completa da planta ou as partes que seleccione.

Informação

Permite mostrar no ecrã informação sobre o compartimento seleccionado com o cursor. Não se mostram resultados de cálculo.

2.10. Resultados

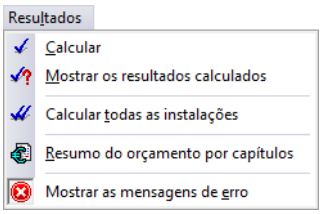

Fig. 2.20

Calcular

Permite efectuar o cálculo da obra.

Mostrar os resultados calculados

Permite mostrar os resultados do último cálculo realizado.

Calcular todas as instalações

Realiza o cálculo para todas as instalações introduzidas na obra.

2.11. Barra de ferramentas

Fig. 2.21

Esta barra permite um acesso mais rápido e directo aos comandos do programa. Sempre que passar o cursor por cada um dos ícones surge uma mensagem indicativa da função de cada um. Para além disso, o utilizador pode personalizar a mesma.

2.12. Desenvolvimento do programa

A introdução de dados pode-se processar de duas maneiras distintas: com a introdução do modelo construtivo e sem a introdução do modelo construtivo.

Se optar por introduzir o modelo construtivo do edifício a introdução de dados será mais extensa pois terá que introduzir as paredes, lajes, janelas, portas e compartimentos, por outro lado vai permitir ao programa fazer determinadas verificações, como por exemplo se um determinado depósito se encontra localizado a uma distância permitida dos limites de propriedade e das aberturas dos imóveis.

Resumidamente aconselha-se a seguinte sucessão de introdução de dados:

- **Criação da obra**.
- **Selecção da localização da obra**.
- **Definição dos dados da obra**. Tipo de edifício, Tipo de projecto, Dados do projecto, Localização, Município, Configuração de preços, Plantas/Grupos, Dados da obra e importação de máscaras.
- **Muros e divisões, lajes e aberturas**. Introdução de elementos (por grupo/piso).
- **Compartimentos**. Criação (pavimento, tecto e descrição).
- **Instalação**. Introdução dos equipamentos e das tubagens pertencentes à rede de incêndios.
- **Tubagens**. Introdução das tubagens horizontais e verticais.
- **Calcular**.
- **Análise dos resultados**.
- **Listagens**.
- **Desenhos**.

Se optar por não introduzir o modelo construtivo, aconselha-se a seguinte sucessão de introdução de dados:

- **Criação da obra**.
- **Selecção da localização da obra**.
- **Definição dos dados da obra**. Tipo de edifício, Tipo de projecto, Dados do projecto, Localização, Município, Configuração de preços, Plantas/Grupos, Dados da obra e importação de máscaras.
- **Instalação**. Introdução dos equipamentos e das tubagens pertencentes à rede de incêndios.
- **Calcular**.
- **Análise dos resultados**.
- **Listagens**.
- **Desenhos**.

3. Exemplo Prático

3.1. Introdução

Descreve-se a seguir um exemplo prático de iniciação em CYPECAD MEP (Contra Incêndios) para o utilizador, cujo objectivo é o seguinte:

- Introdução dos dados necessários para o cálculo.
- Dar a conhecer comandos e ferramentas do programa.
- Obtenção de resultados.

O ficheiro deste exemplo prático está incluído no programa.

Para qualquer consulta poderá aceder ao mesmo:

- Entre no programa.
- Prima **Arquivo> Gestão arquivos**. Abre-se a janela **Gestão arquivos**.
- Prima o botão **Exemplos**.
- Seleccione a obra **Edifício TOP** e prima em **Abrir**.

Aconselha-se em termos práticos, a criar cópias de segurança das obras que possui ou que ainda se encontram numa fase de introdução de dados.

3.1.1. BIM – Building Information Model

O CYPECAD MEP pertence à nova geração de software BIM. O conceito BIM considera o edifício constituído por elementos como paredes, lajes, portas, janelas, canalizações, cabos, máquinas e equipamentos, etc., sendo estes definidos através das suas características geométricas, mecânicas, térmicas, acústicas, bem como resíduos gerados, o seu custo material, colocação em obra, entre outros. O BIM prevê a interoperabilidade entre as especialidades, garantindo a contabilização e compatibilização de todos os elementos do edifício e ainda a não coexistência de vários para o mesmo fim.

O CYPECAD MEP abarca onze especialidades: Térmica, Acústica, Incêndios, Abastecimento de águas, Drenagem de águas residuais, Drenagem de águas pluviais, Climatização, Solar térmico, Gás, Electricidade e ITED, cujos elementos resultantes do projecto de dimensionamento de cada especialidade se encontram verificados e validados.

Este conceito inovador facilita a comunicação entre os vários intervenientes no projecto de um edifício, diminui de forma extraordinária os erros de projecto e consequentemente o custo final da obra.

3.1.2. Modelo construtivo

Neste manual não se fará referência ao modo de introdução de dados dos elementos construtivos do edifício. Essa informação existe nos manuais do utilizador para os programas CYPETERM e CYPEVAC 3D.

3.2. Descrição da obra

O edifício multifamiliar é composto por 6 pisos, um piso abaixo da cota de soleira e os restantes pisos acima da mesma. No piso -1 localizam-se os estacionamentos e zonas técnicas, no piso 0 o comércio e escritório, e nos restantes pisos as fracções habitacionais de tipologia T3.

O edifício é constituído por uma rede incêndio armada, com bocas de incêndio armadas dispostas nos patamares de acesso das comunicações verticais e por uma rede de sprinklers no piso de estacionamento. O abastecimento faz-se a partir de um grupo de bombagem situado no piso -1

(estacionamento) localizado na zona técnica. A tubagem situa-se ao nível do tecto dos pisos descendo em prumadas verticais na ligação às bocas de incêndio.

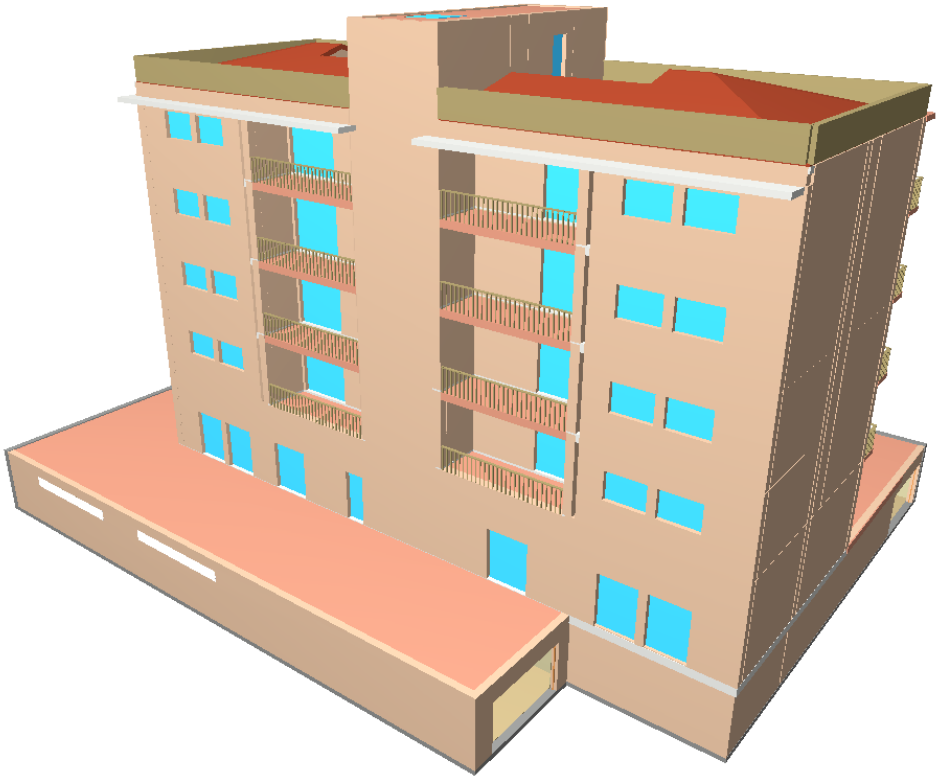

Fig. 3.1

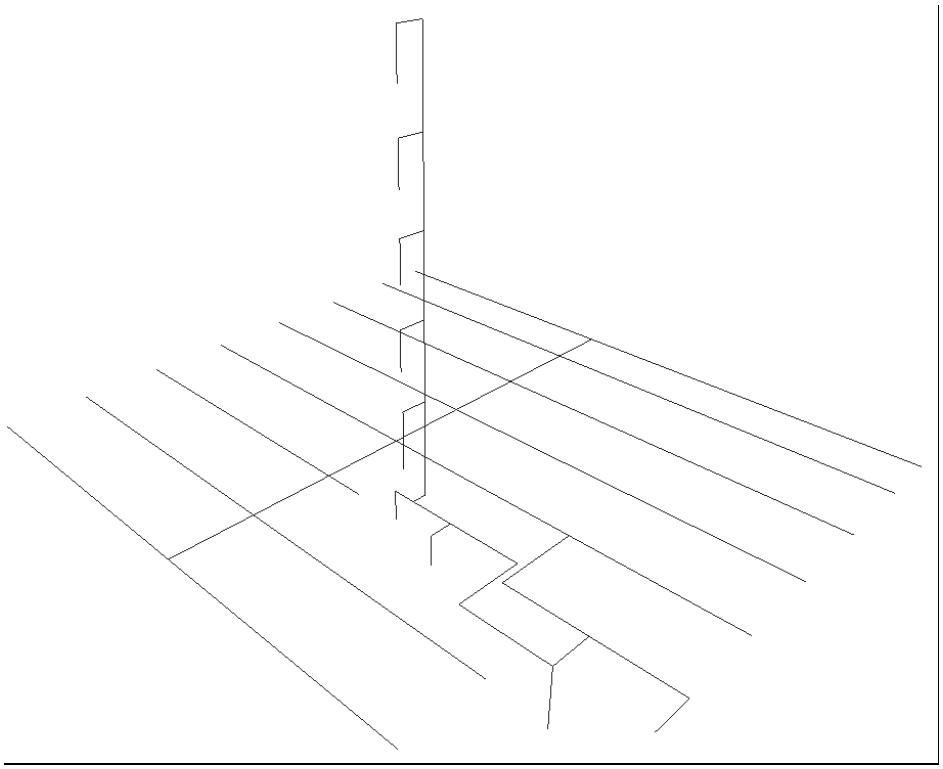

Fig. 3.2

3.3. Rede de Protecção Contra Incêndios

3.3.1. Criação da obra

Siga este processo para criar a obra:

- Prima sobre **Arquivo> Novo**. Na janela que se abre introduza o nome para a obra.

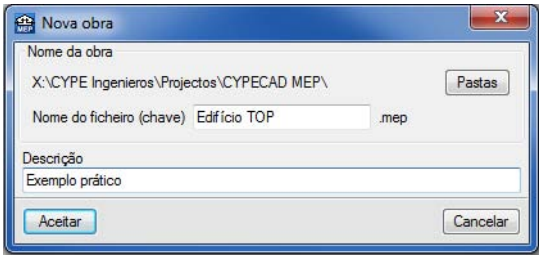

Fig. 3.3

- Prima **Aceitar**.
- Mantendo a opção **Portugal** seleccionada por defeito, prima **Aceitar** para a localização da obra. O programa indica para cada país as especialidades disponíveis, utilizando o respectivo Gerador de Preços.
- Mantenha como **Obra vazia** e prima **Aceitar**. A outra opção serve para importar modelos 3D provenientes de ficheiros IFC.
- Seleccione como tipo de edifício **Multifamiliar** e prima **Seguinte**.
- Seleccione **Contra incêndios**.

Fig. 3.4

- Prima **Seguinte**.
- Seleccione agora como distrito **Braga** e prima **Seguinte**.
- Como município seleccione **Braga** e prima **Seguinte**.
- Seleccione os dados de acordo com a imagem seguinte e prima **Seguinte**. Estes dados permitirão ao Gerador de Preços, gerar os preços com valores mais próximos da realidade.

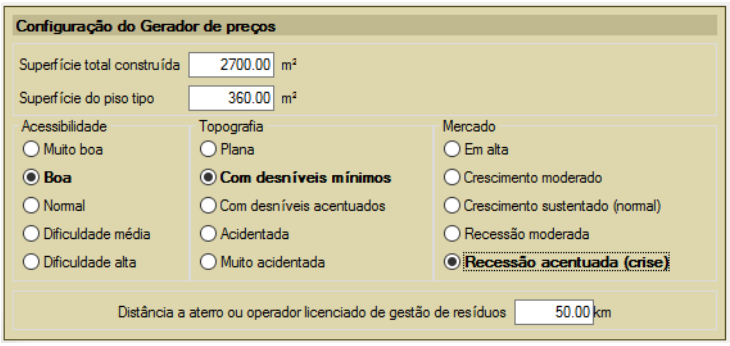

Fig. 3.5

Surge a janela para definir plantas e grupos.

- Prima no ícone **Editar** da planta **Rés-do-chão** e renomeie o nome da planta para **Piso 0 (Comércio_Escritório)**. Coloque uma altura entre plantas de **4.00 m**. Prima **Aceitar.**

- Prima em **Novo grupo de pisos abaixo da rasante**, para acrescentar a planta do **Piso -1 (Estacionamento)**. Coloque uma altura entre plantas de **3.00 m**.

- Prima agora no ícone **Novo grupo de pisos acima da rasante** para acrescentar a planta **Piso 1 (Habitação)**. Coloque uma altura entre plantas de **3.20 m**.

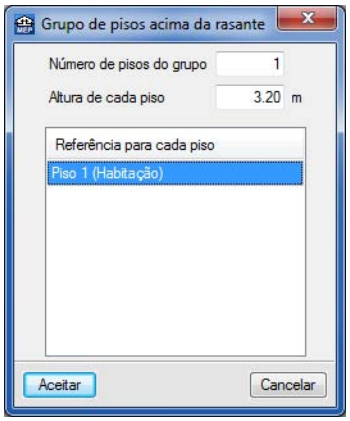

Fig. 3.6

- Prima novamente no ícone **Novo grupo de pisos acima da rasante** para acrescentar as restantes plantas da habitação, de acordo com a figura seguinte. Coloque sempre uma altura de **3.20 m**.

- Para a última planta a inserir, prima no ícone **Novo grupo de pisos acima da rasante** para acrescentar a planta **Desvão** com uma altura de **3.00 m**.

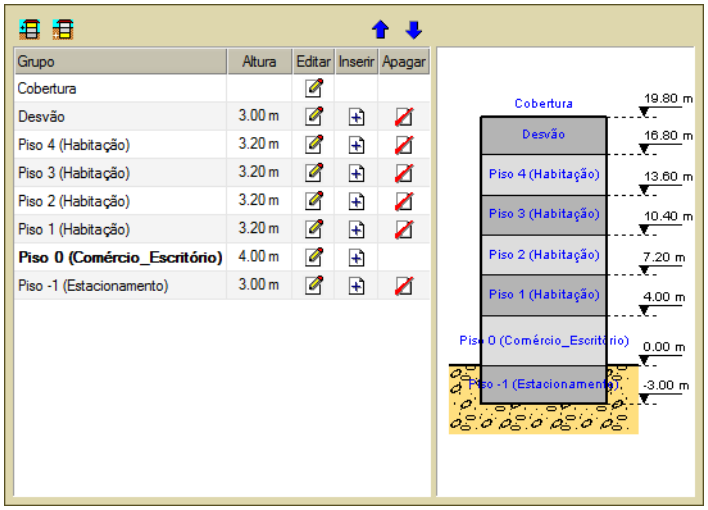

Fig. 3.7

- Prima **Terminar**.
- Surge a questão se deseja introduzir as máscaras de arquitectura, prima **Sim**.

É mais cómodo utilizar um ou vários ficheiros DXF ou DWG que sirvam de máscara para introduzir a rede. Neste exemplo, para importar os ficheiros DWG siga estes passos:

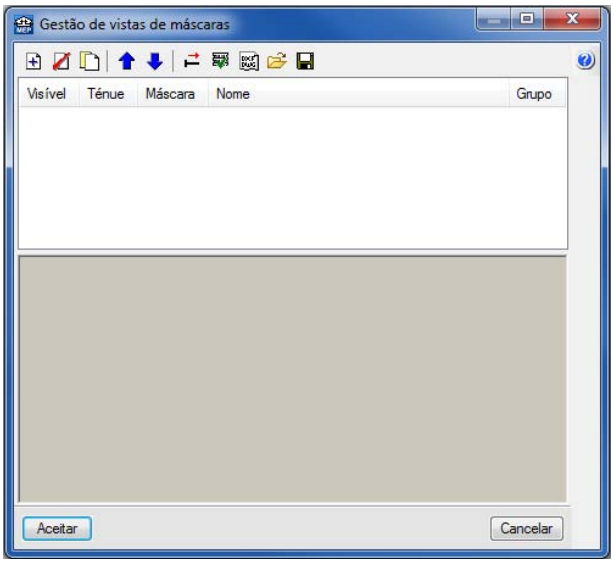

Fig. 3.8

- Prima o ícone **Adicionar novo elemento à lista.**

São abertas de imediato as janelas **Ficheiros disponíveis** e **Selecção de máscaras a ler**.

Caso por engano, feche a janela **Selecção de máscaras a ler**, prima novamente o ícone **Adicionar novo elemento à lista.**

- Na janela **Selecção de máscaras a ler**, procure os ficheiros na pasta **CYPE Ingenieros\Exemplos\CYPECAD MEP**:

  Edifício Top - Cobertura.dwg

  Edifício Top - Desvão.dwg

  Edifício Top - Piso 0 (Comércio_Escritório).dwg

Edifício Top - Piso -1 (Estacionamento).dwg

Edifício Top - Piso 1 (Habitação).dwg

Edifício Top - Pisos 2 até 4 (Habitação).dwg

- Seleccione todos e prima **Abrir**, ou seleccione e abre um de cada vez repetindo sempre o mesmo procedimento.

Caso não consiga encontrar os ficheiros referidos anteriormente, pode descarregá-los da web em www.topinformatica.pt no local ÁREA TÉCNICA> VERSÃO/PATCH> MÁSCARAS DWG> CYPECAD MEP, seleccionando Máscaras DWG. Guarde os ficheiros num determinado local do seu disco e posteriormente importe para o programa.

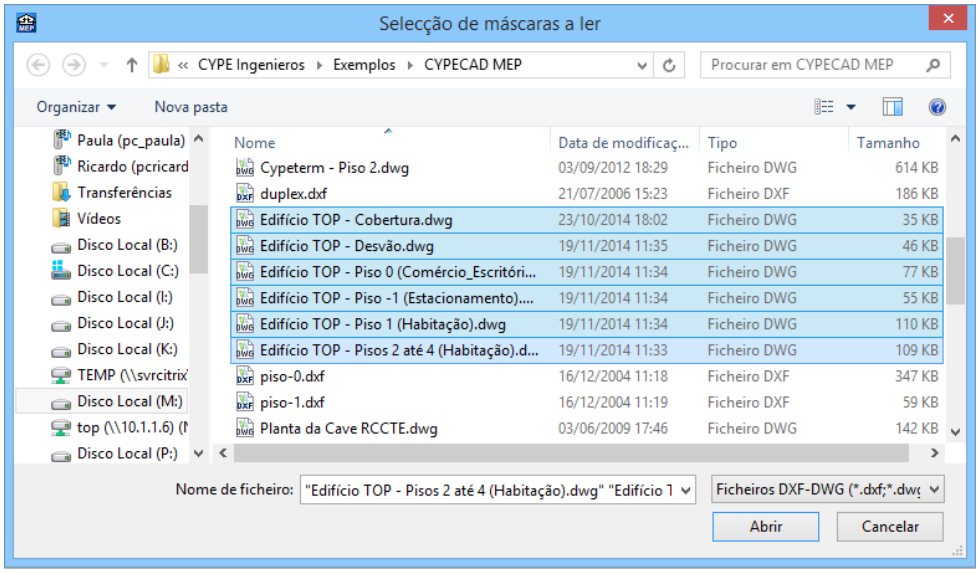
Selecção de máscaras a ler
« CYPE Ingenieros ▸ Exemplos ▸ CYPECAD MEP
Procurar em CYPECAD MEP
Organizar
Nova pasta
Paula (pc_paula)
Ricardo (pcricard
Transferências
Vídeos
Disco Local (B:)
Disco Local (C:)
Disco Local (I:)
Disco Local (J:)
Disco Local (K:)
TEMP (\\svrcitrix
Disco Local (M:)
top (\\10.1.1.6) (
Disco Local (P:)
Nome
Data de modificaç...
Tipo
Tamanho
Cypeterm - Piso 2.dwg 03/09/2012 18:29 Ficheiro DWG 614 KB
duplex.dxf 21/07/2006 15:23 Ficheiro DXF 186 KB
Edifício TOP - Cobertura.dwg 23/10/2014 18:02 Ficheiro DWG 35 KB
Edifício TOP - Desvão.dwg 19/11/2014 11:35 Ficheiro DWG 46 KB
Edifício TOP - Piso 0 (Comércio_Escritóri... 19/11/2014 11:34 Ficheiro DWG 77 KB
Edifício TOP - Piso -1 (Estacionamento).... 19/11/2014 11:34 Ficheiro DWG 55 KB
Edifício TOP - Piso 1 (Habitação).dwg 19/11/2014 11:34 Ficheiro DWG 110 KB
Edifício TOP - Pisos 2 até 4 (Habitação).d... 19/11/2014 11:33 Ficheiro DWG 109 KB
piso-0.dxf 16/12/2004 11:18 Ficheiro DXF 347 KB
piso-1.dxf 16/12/2004 11:19 Ficheiro DXF 59 KB
Planta da Cave RCCTE.dwg 03/06/2009 17:46 Ficheiro DWG 142 KB
Nome de ficheiro: "Edifício TOP - Pisos 2 até 4 (Habitação).dwg" "Edifício 1
Ficheiros DXF-DWG (*.dxf;*.dwg
Abrir
Cancelar

Fig. 3.9

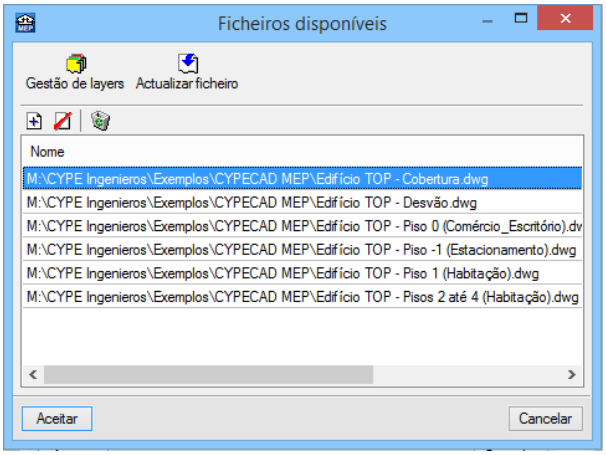
Ficheiros disponíveis
Gestão de layers
Actualizar ficheiro
Nome
M:\CYPE Ingenieros\Exemplos\CYPECAD MEP\Edifício TOP - Cobertura.dwg
M:\CYPE Ingenieros\Exemplos\CYPECAD MEP\Edifício TOP - Desvão.dwg
M:\CYPE Ingenieros\Exemplos\CYPECAD MEP\Edifício TOP - Piso 0 (Comércio_Escritório).dv
M:\CYPE Ingenieros\Exemplos\CYPECAD MEP\Edifício TOP - Piso -1 (Estacionamento).dwg
M:\CYPE Ingenieros\Exemplos\CYPECAD MEP\Edifício TOP - Piso 1 (Habitação).dwg
M:\CYPE Ingenieros\Exemplos\CYPECAD MEP\Edifício TOP - Pisos 2 até 4 (Habitação).dwg
Aceitar
Cancelar

Fig. 3.10

- Prima em **Aceitar**.

De seguida, indica-se qual o DWG que corresponde a cada grupo. Ou seja, pretende-se indicar ao programa qual a planta de arquitectura que se deseja visualizar mediante a posição do grupo.

- Prima no ícone **Planos dos grupos**.

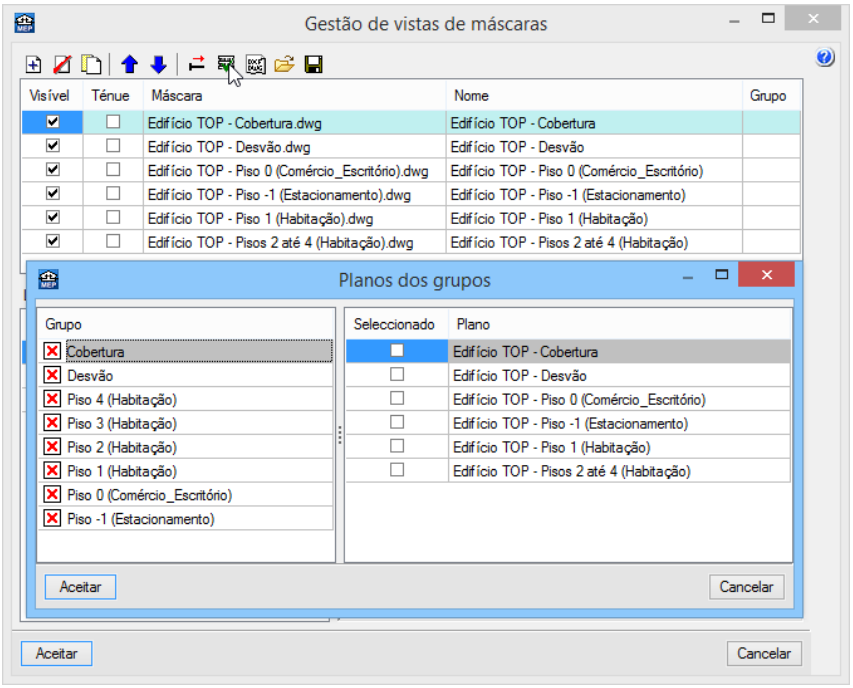

Fig. 3.11

- Seleccione de acordo com o grupo o DWG correspondente, relacionando o nome do grupo com o do plano, como exemplificam as figuras seguintes.

Fig. 3.12

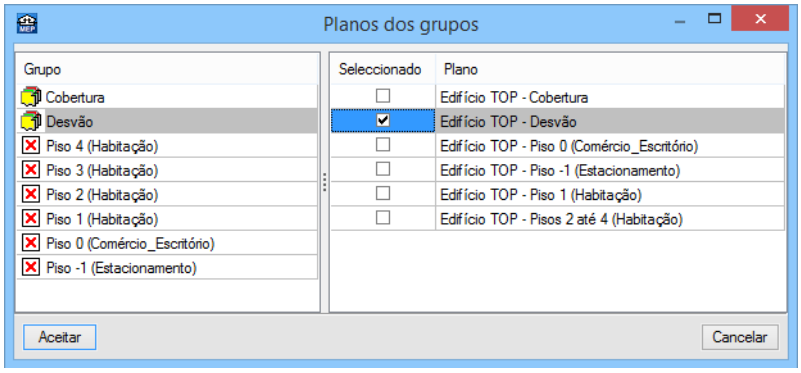

Fig. 3.13

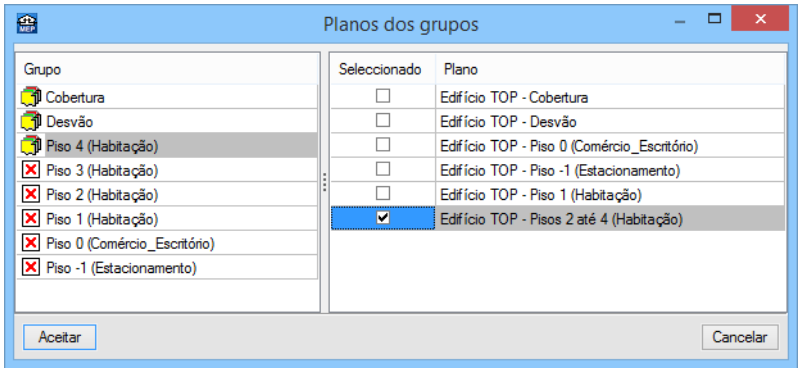

Fig. 3.14

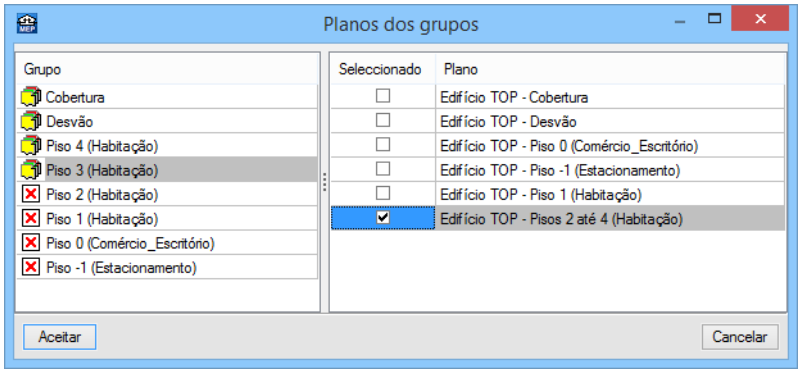

Fig. 3.15

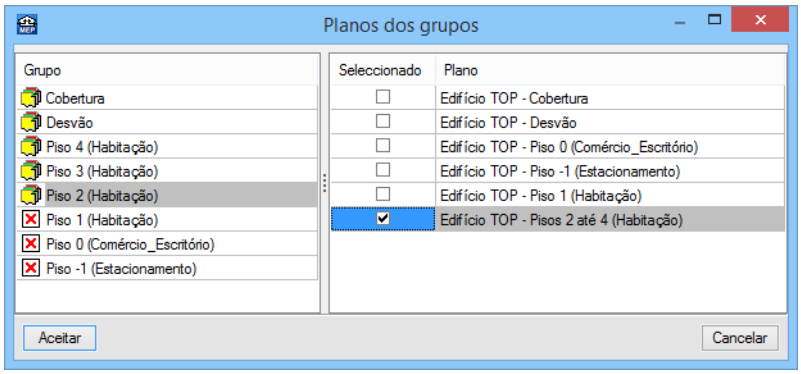

Fig. 3.16

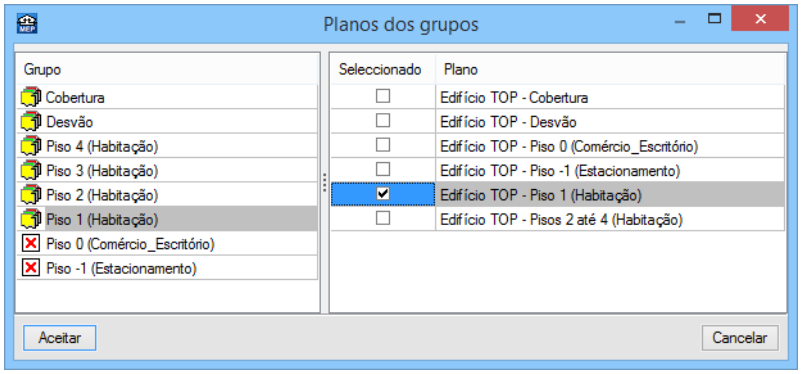

Fig. 3.17

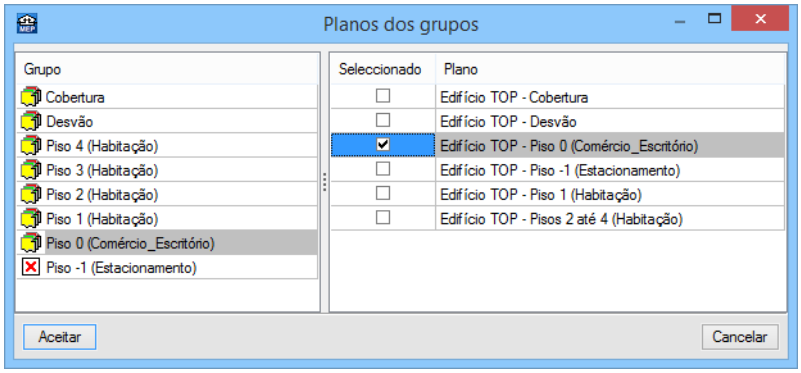

Fig. 3.18

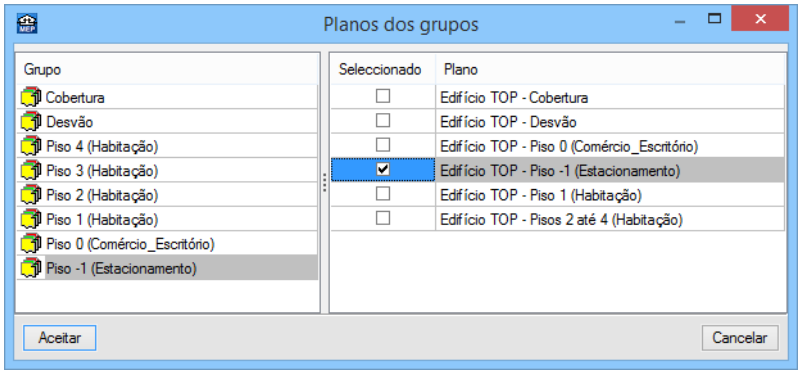

Fig. 3.19

Após ter atribuído os DWG aos respectivos grupos, prima **Aceitar** até voltar ao ambiente de trabalho do programa.

3.3.2. Dados obra

Em qualquer altura, existe a possibilidade de consultar ou alterar o critério para as pressões de entrada nas bocas de incêndio armadas.

- Prima no menu **Obra> Dados obra**.

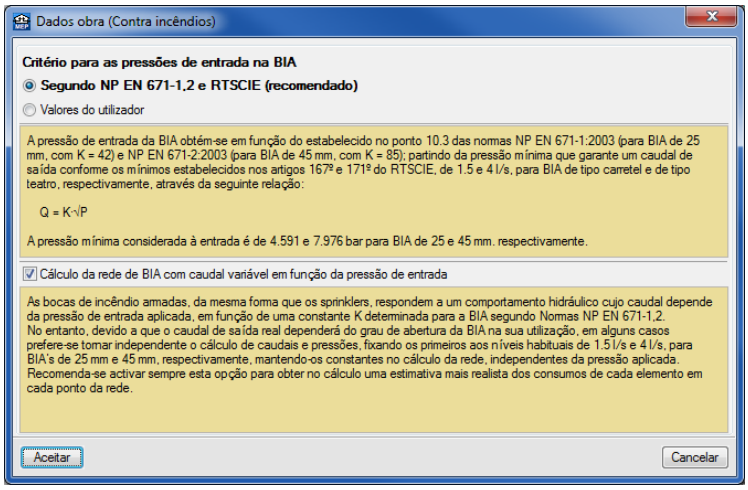
Dados obra (Contra incêndios)
Critério para as pressões de entrada na BIA
Segundo NP EN 671-1,2 e RTSCIE (recomendado)
Valores do utilizador
A pressão de entrada da BIA obtém-se em função do estabelecido no ponto 10.3 das normas NP EN 671-1:2003 (para BIA de 25 mm, com K = 42) e NP EN 671-2:2003 (para BIA de 45 mm, com K = 85); partindo da pressão mínima que garante um caudal de saída conforme os mínimos estabelecidos nos artigos 167º e 171º do RTSCIE, de 1.5 e 4 l/s, para BIA de tipo carretel e de tipo teatro, respectivamente, através da seguinte relação:
Q = K·√P
A pressão mínima considerada à entrada é de 4.591 e 7.976 bar para BIA de 25 e 45 mm. respectivamente.
Cálculo da rede de BIA com caudal variável em função da pressão de entrada
As bocas de incêndio armadas, da mesma forma que os sprinklers, respondem a um comportamento hidráulico cujo caudal depende da pressão de entrada aplicada, em função de uma constante K determinada para a BIA segundo Normas NP EN 671-1,2.
No entanto, devido a que o caudal de saída real dependerá do grau de abertura da BIA na sua utilização, em alguns casos prefere-se tomar independente o cálculo de caudais e pressões, fixando os primeiros aos níveis habituais de 1.5 l/s e 4 l/s, para BIA's de 25 mm e 45 mm, respectivamente, mantendo-os constantes no cálculo da rede, independentes da pressão aplicada.
Recomenda-se activar sempre esta opção para obter no cálculo uma estimativa mais realista dos consumos de cada elemento em cada ponto da rede.
Aceitar
Cancelar

Fig. 3.20

3.3.3. Introdução da rede de incêndio armada no Piso -1 (Estacionamento)

- Situa-se ao nível do Piso -1 (Estacionamento), caso não se situe, prima em **Ir ao grupo**, seleccione **Piso -1 (Estacionamento)** e prima **Aceitar**.

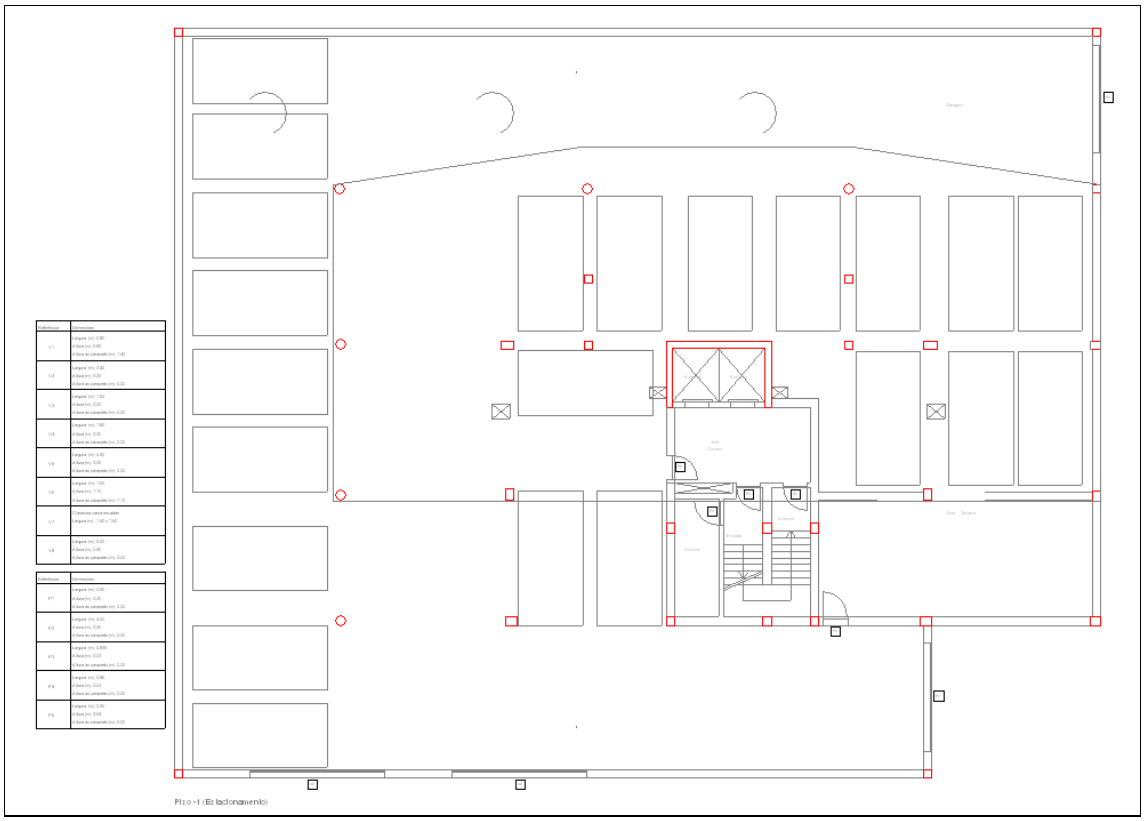

Fig. 3.21

Procede-se de seguida à introdução dos elementos da instalação.

- Prima em **Instalação> Grupos de bombagem e tubagens> Grupo de bombagem** e introduza de acordo com a figura seguinte.

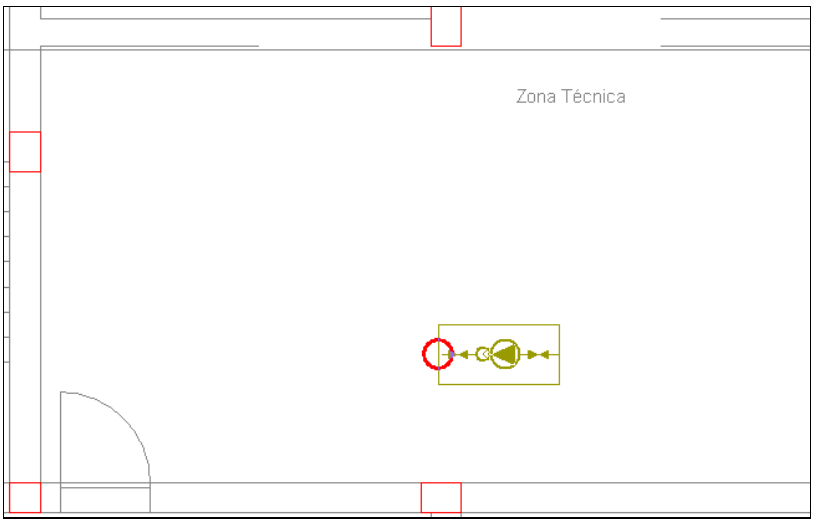

Fig. 3.22

Para definir a orientação de um equipamento, poderá utilizar os ícones disponíveis na barra de ferramentas vertical situada no lado esquerdo do ecrã, ou premir sobre um pequeno círculo verde que aparece aquando da introdução e rodá-lo conforme o pretendido. Isto é válido para todos os equipamentos.

Fig. 3.23

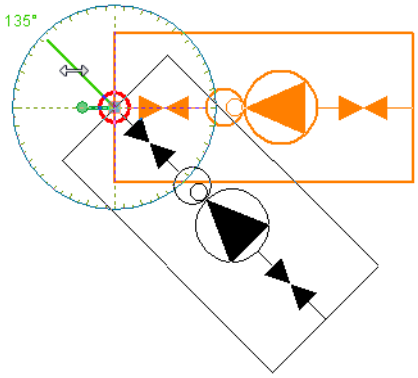

Fig. 3.24

- Poderá sempre que necessário activar o ícone **Capturas para máscaras**, para capturar pontos de referência sobre as máscaras que introduziu. No entanto, nesta situação não se justifica esse rigor.

- Para facilitar a introdução poderá também seleccionar no menu lateral esquerdo, as capturas da imagem seguinte.

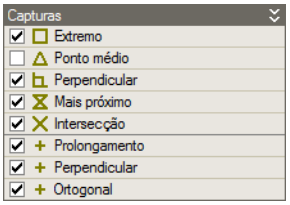

Fig. 3.25

- Prima em **Instalação> Grupos de bombagem e tubagens> Tubagens**.

- Surge uma janela relativa aos dados das tubagens, mantenha os dados por defeito e prima em **Aceitar**.

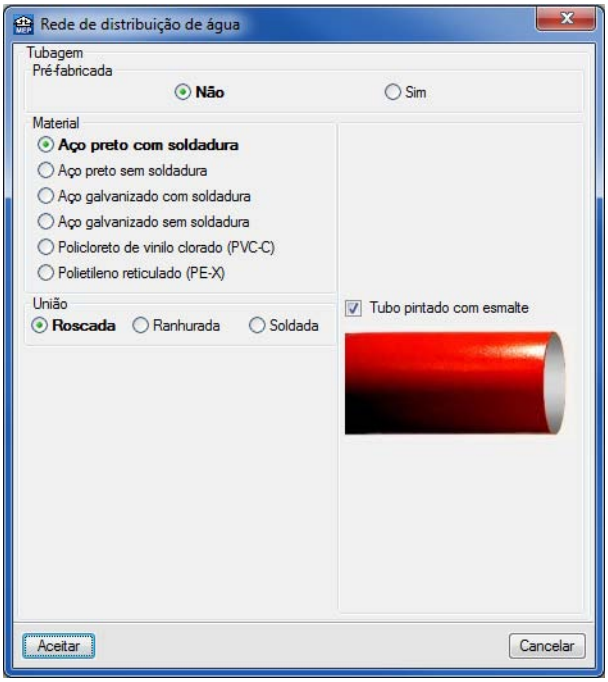

Fig. 3.26

- Introduza de acordo com a figura seguinte, premindo sempre em cada um dos nós com o . Prima com o para terminar a introdução de um tramo.
- Prima no ícone **Ortogonal**, para facilitar a introdução das tubagens sempre que necessário e utilize o ícone **Eliminar o último ponto introduzido** sempre que se enganar no posicionamento do último ponto da tubagem.
- O programa posiciona automaticamente a tubagem no tecto em todos os pisos excepto na cobertura que coloca ao nível do pavimento. Poderá visualizar esta situação no menu lateral esquerdo.

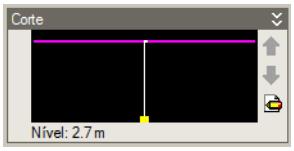

Fig. 3.27

- Poderá se necessário premir em para atribuir um nível diferente à tubagem. A atribuição de níveis também está disponível no menu **Instalação> Atribuir nível**.

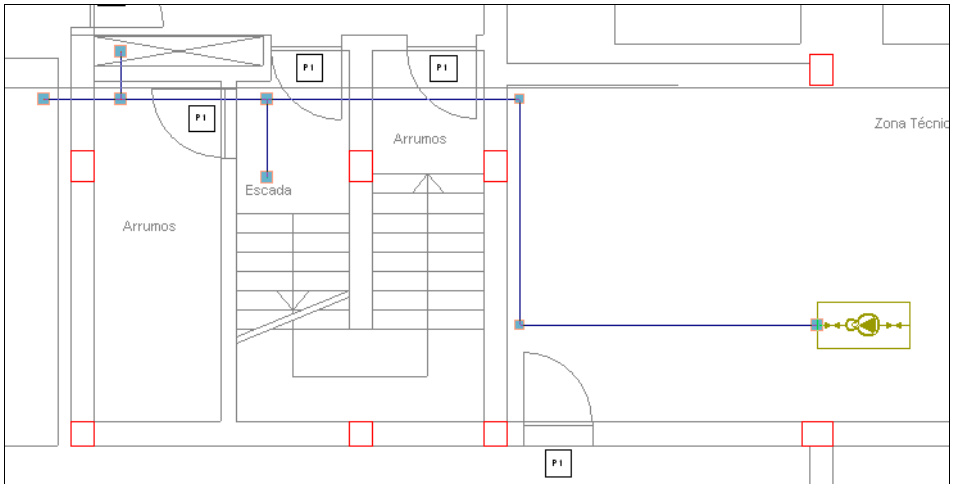

Fig. 3.28

- Prima em **Instalação> Grupos de bombagem e tubagens> Colunas montantes** e introduza de acordo com a figura seguinte.

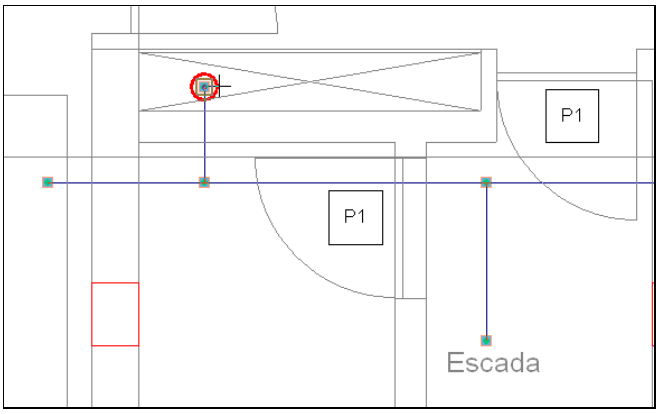

Fig. 3.29

- Prima em **Instalação> Elementos de protecção contra incêndios> Boca de incêndio armada, 25mm**. Quando surgir a figura seguinte prima **Aceitar**.

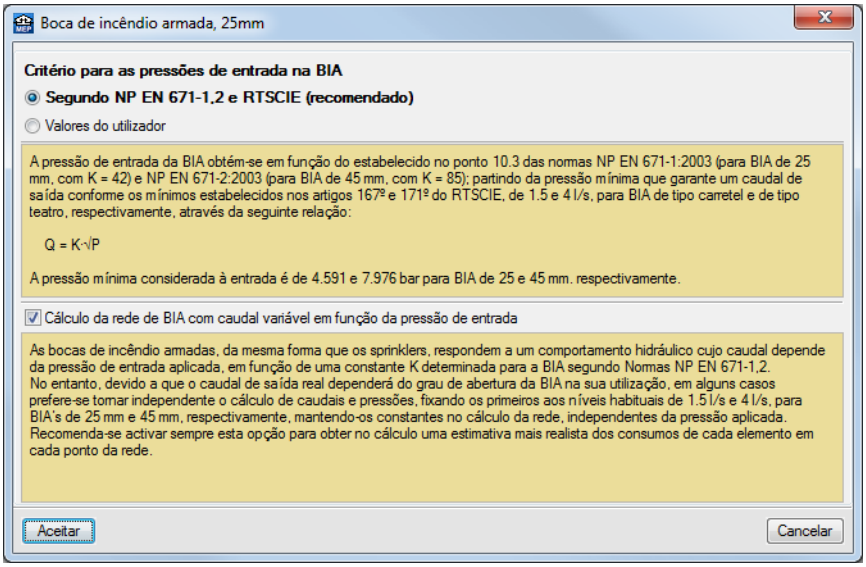
Boca de incêndio armada, 25mm
Critério para as pressões de entrada na BIA
Segundo NP EN 671-1,2 e RTSCIE (recomendado)
Valores do utilizador
A pressão de entrada da BIA obtém-se em função do estabelecido no ponto 10.3 das normas NP EN 671-1:2003 (para BIA de 25 mm, com K = 42) e NP EN 671-2:2003 (para BIA de 45 mm, com K = 85); partindo da pressão mínima que garante um caudal de saída conforme os mínimos estabelecidos nos artigos 167º e 171º do RTSCIE, de 1.5 e 4 l/s, para BIA de tipo carretel e de tipo teatro, respectivamente, através da seguinte relação:
Q = K·√P
A pressão mínima considerada à entrada é de 4.591 e 7.976 bar para BIA de 25 e 45 mm. respectivamente.
Cálculo da rede de BIA com caudal variável em função da pressão de entrada
As bocas de incêndio armadas, da mesma forma que os sprinklers, respondem a um comportamento hidráulico cujo caudal depende da pressão de entrada aplicada, em função de uma constante K determinada para a BIA segundo Normas NP EN 671-1,2.
No entanto, devido a que o caudal de saída real dependerá do grau de abertura da BIA na sua utilização, em alguns casos prefere-se tomar independente o cálculo de caudais e pressões, fixando os primeiros aos níveis habituais de 1.5 l/s e 4 l/s, para BIA's de 25 mm e 45 mm, respectivamente, mantendo-os constantes no cálculo da rede, independentes da pressão aplicada.
Recomenda-se activar sempre esta opção para obter no cálculo uma estimativa mais realista dos consumos de cada elemento em cada ponto da rede.
Aceitar
Cancelar

Fig. 3.30

- Mantenha os dados por defeito da figura seguinte e prima **Aceitar**.

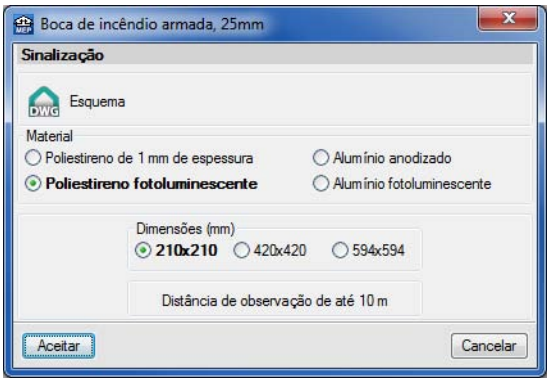

Fig. 3.31

- Introduza as bocas de incêndio de acordo com a figura seguinte.

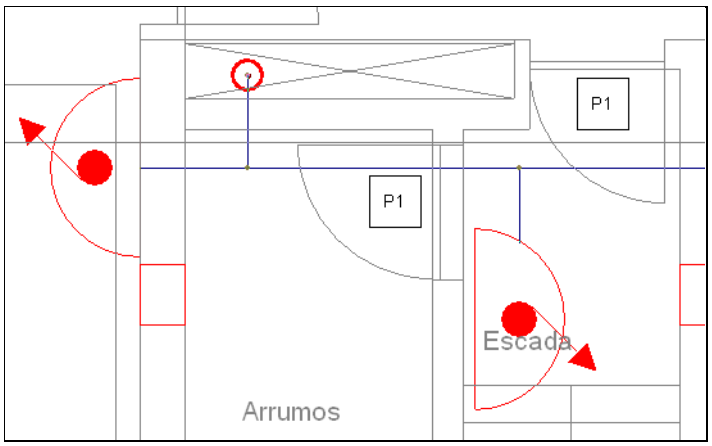

Fig. 3.32

3.3.4. Introdução da rede de incêndio armada no Piso 0 (Comércio_Escritório)

- Prima em **Subir grupo**, para subir de grupo e colocar-se no Piso 0 (Comércio_Escritório).

- Prima em **Instalação> Grupos de bombagem e tubagens> Tubagens** e introduza de acordo com a figura seguinte.

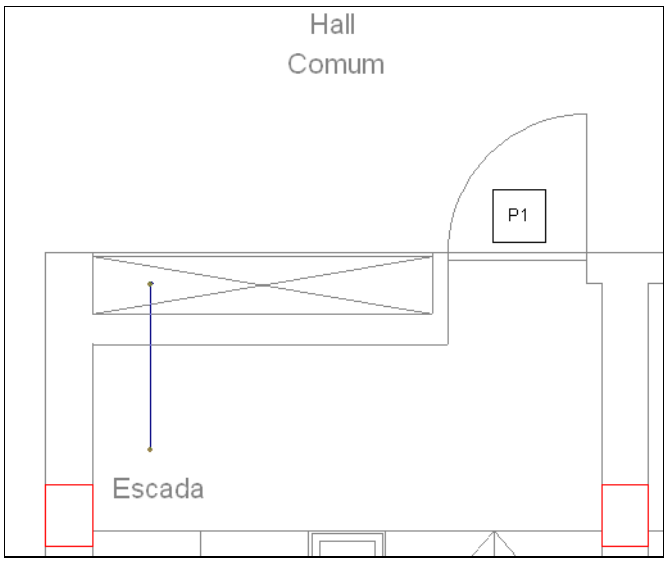

Fig. 3.33

- Prima em **Instalação> Elementos de protecção contra incêndios> Boca de incêndio armada, 25mm**.
- Mantenha os dados por defeito e prima em **Aceitar**.

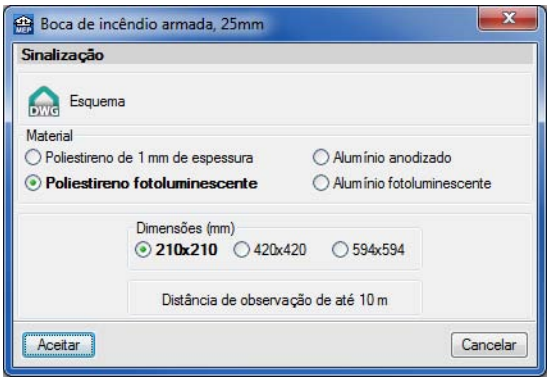

Fig. 3.34

- Introduza a boca de incêndio de acordo com a figura seguinte.

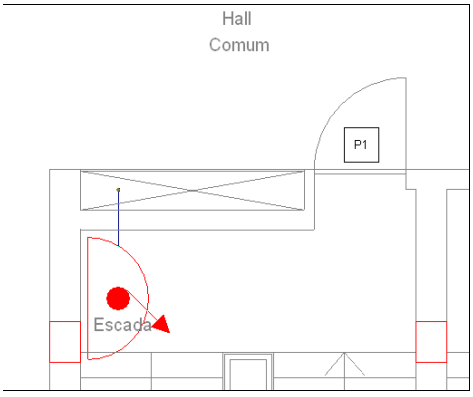

Fig. 3.35

3.3.5. Introdução da rede de incêndio armada no Piso 1 (Habitação)

- Prima em **Subir grupo**, para subir de grupo e colocar-se no Piso 1 (Habitação).

Neste grupo, a rede é idêntica à rede que se situa no Piso 0 (Comércio_Escritório). Assim, copia-se toda a informação referente à rede deste piso.

- Prima em **Obra> Copiar grupo** e seleccione **Piso 0 (Comércio_Escritório)** de acordo com a figura seguinte.

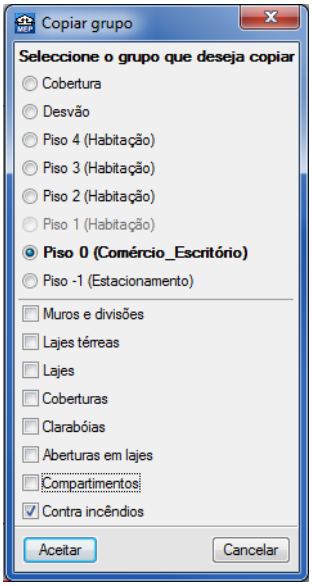

Fig. 3.36

- Prima em **Aceitar**.

3.3.6. Introdução da rede de incêndio armada no Piso 2, 3 e 4 (Habitação)

- Prima em **Subir grupo**, para subir de grupo e colocar-se no Piso 2 (Habitação).

Neste piso, assim como nos pisos 3 e 4 a rede é idêntica à rede que se introduziu no piso 1 (Habitação). Assim, copia-se toda a informação referente à rede deste piso para os restantes.

- Repita o procedimento anterior e copie para este piso e para os pisos 3 e 4 a informação do piso 1.

3.3.7. Introdução da rede de sprinklers no Piso -1 (Estacionamento)

- Prima em **Ir ao grupo** e seleccione **Piso -1 (Estacionamento)**. Prima **Aceitar**.

Neste capítulo é referido as duas formas de introdução de uma rede de sprinklers, manual e automática.

3.3.7.1. Introdução da rede manualmente

Para facilitar a introdução das tubagens, é conveniente activar as referências a objectos. Para isso, prima no ícone da barra de ferramentas lateral esquerda e active as opções indicadas na imagem seguinte.

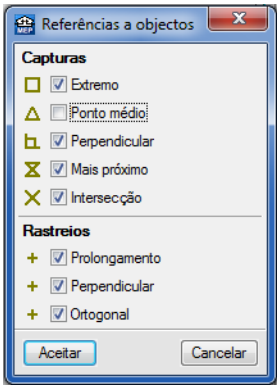

Fig. 3.37

- Prima **Instalação> Grupos de bombagem e tubagens> Tubagens**.

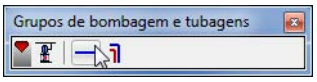

Fig. 3.38

Começa-se a introduzir as tubagens pertencentes à malha de sprinklers.

Introduz-se uma tubagem com um comprimento de 24 m, da seguinte forma:

- Prima no primeiro ponto da tubagem, como mostra a figura seguinte.

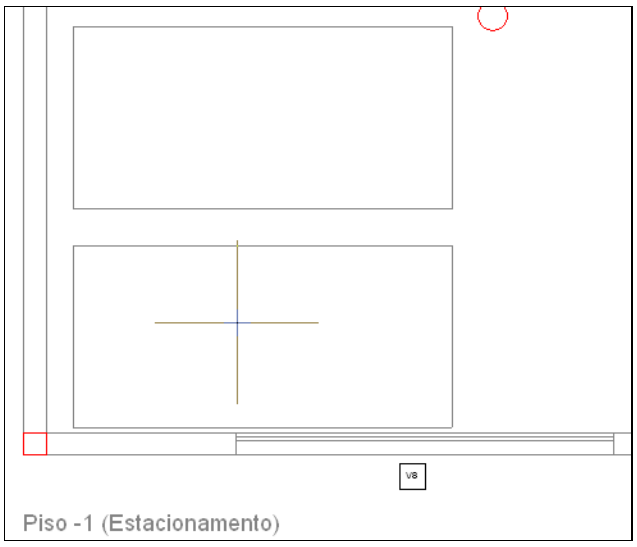

Fig. 3.39

- Prima no ícone **Activação da introdução por coordenadas**.

Fig. 3.40

- Prima no ícone , por se pretender uma distância segundo o eixo x.

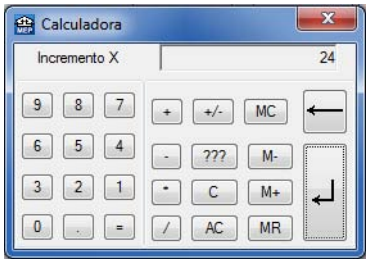

Fig. 3.41

- Digite **24**, valor positivo porque é esse o sentido positivo do eixo a percorrer. Por fim, tecle **ENTER**.
- O programa desenha de imediato uma tubagem com 24 m de comprimento, para terminar prima com o botão .

Se preferir, como alternativa para introdução das tubagens poderá utilizar o comando **Permite cotar ao introduzir cada elemento**, disponível na barra de ferramentas lateral esquerda.

Pretende-se dividir esse tramo de tubagem.

- Prima em **Instalação> Dividir**.
- Prima sobre a tubagem introduzida.
- Coloque **6** nós e prima **Aceitar**.

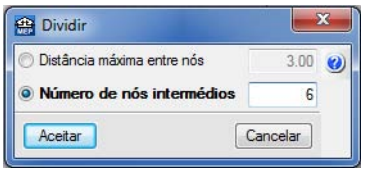

Fig. 3.42

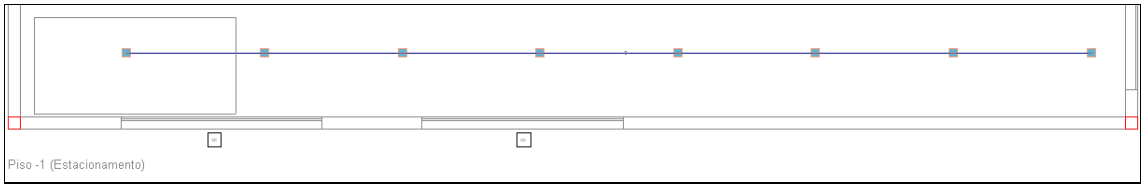

Fig. 3.43

De seguida, copiam-se esses troços de tubagem da seguinte forma.

- Prima em **Edição> Copiar**.
- Seleccione as opções **Instalação**, **Equipamento** e **Tubagens** de acordo com a figura seguinte.
- Prima **Aceitar**.

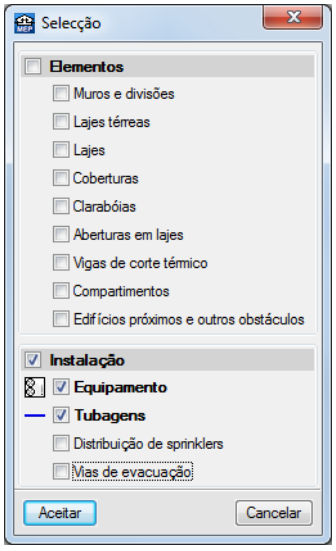

Fig. 3.44

- Seleccione todos os troços da tubagem representados na figura seguinte.

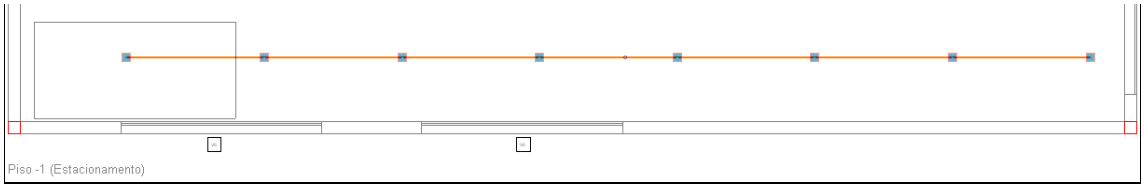

Fig. 3.45

- Prima com o para terminar.
- Prima sobre o nó mais à esquerda, ou sobre outro qualquer.

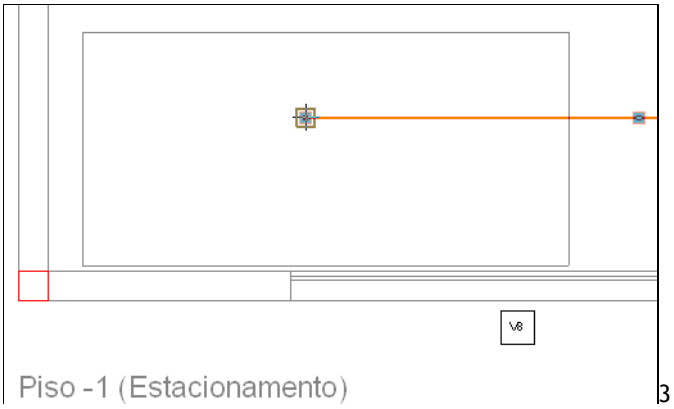

Fig. 3.46

- Prima no ícone **Activação da introdução por coordenadas**, caso não tenha a janela activa.
- Prima no ícone , por ser uma distância que se quer percorrer segundo o eixo y.
- Digite **3** valor positivo porque é esse o sentido positivo do eixo a percorrer. Por fim, tecle **ENTER**.

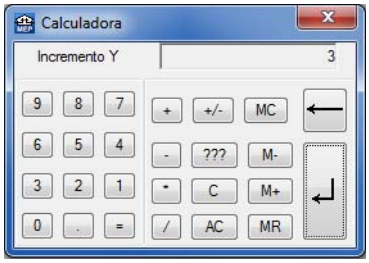

Fig. 3.47

- Prima no ícone , digite agora **7** e tecle **ENTER**.
- De imediato, surgem os troços copiados.

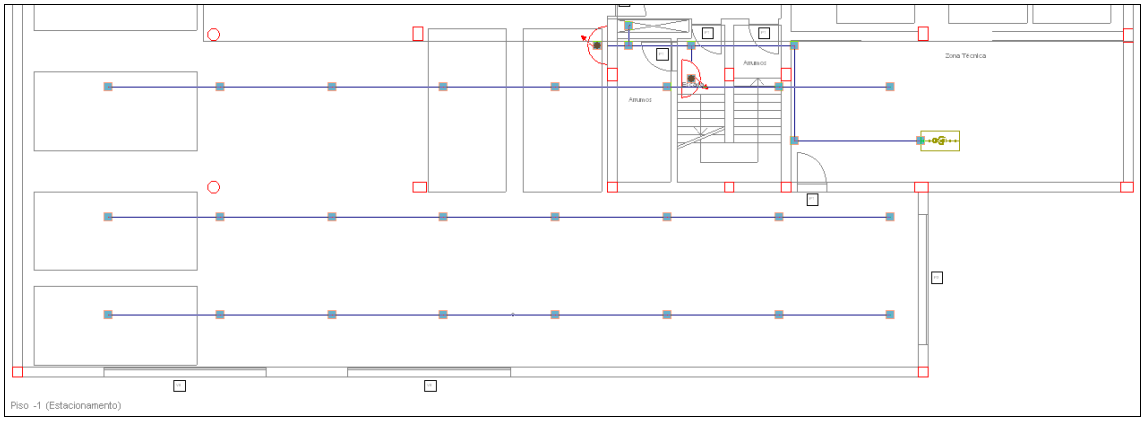

Fig. 3.48

- Prima com o botão para terminar.

Prolonga-se agora a tubagem a partir do nó situado mais à direita desta última tubagem introduzida.

- Prima **Instalação> Grupos de bombagem e tubagens> Tubagens**.
- Prima sobre o nó indicado na figura seguinte.

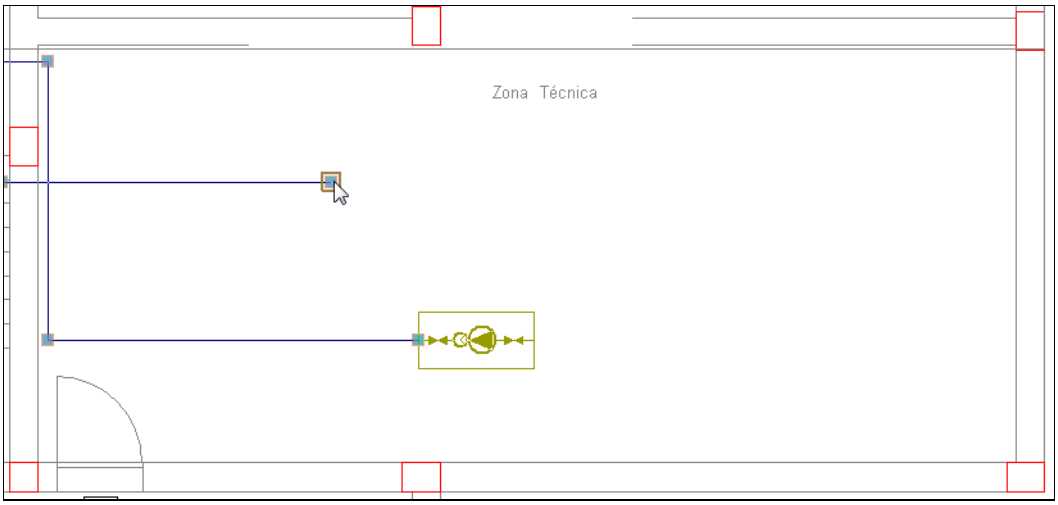

Fig. 3.49

- Prima no ícone **Activação da introdução por coordenadas**, caso não tenha a janela activa.
- Prima no ícone .

- Digite **4.6** e tecle **ENTER**.
- Prima com o botão para terminar.

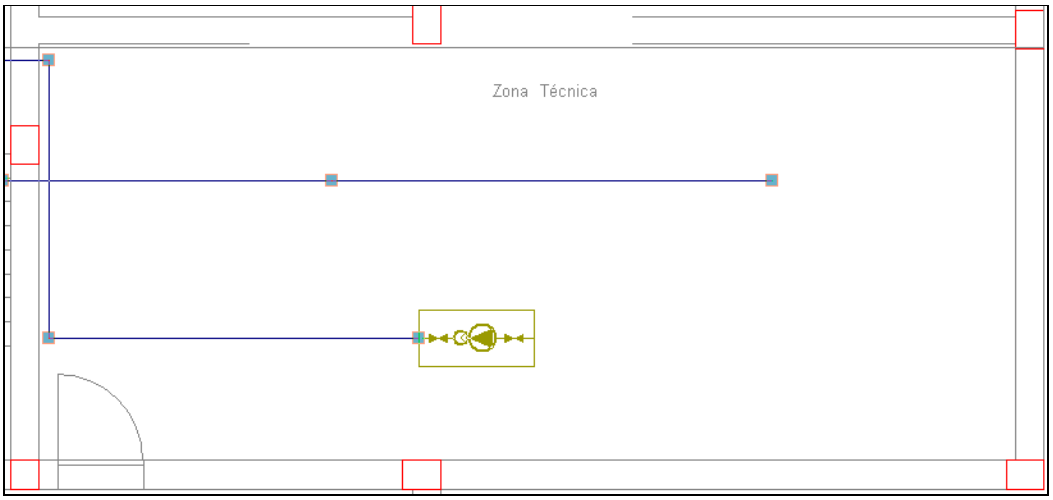

Fig. 3.50

- Com o comando **Edição> Copiar**, copiam-se as tubagens indicadas na figura seguinte. Para desseleccionar prima novamente sobre o elemento seleccionado.

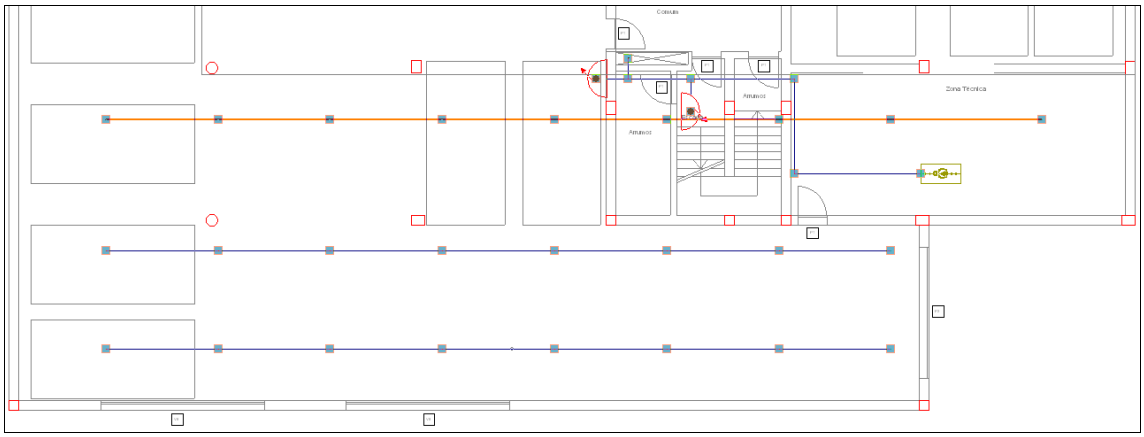

Fig. 3.51

- Prima com o botão para terminar.
- Prima sobre um dos nós previamente seleccionados.
- Prima no ícone **Activação da introdução por coordenadas**, caso não tenha a janela activa.
- Prima no ícone , por ser uma distância que se quer percorrer segundo o eixo y.
- Digite **4** valor positivo porque é esse o sentido positivo do eixo a percorrer. Por fim, tecle **ENTER**.
- Prima no ícone , digite agora **8** e tecle **ENTER**.
- Prima no ícone , digite agora **12** e tecle **ENTER**.
- Prima no ícone , digite agora **16** e tecle **ENTER**.
- Prima com o para terminar.

A obra fica com o aspecto idêntico à figura seguinte.

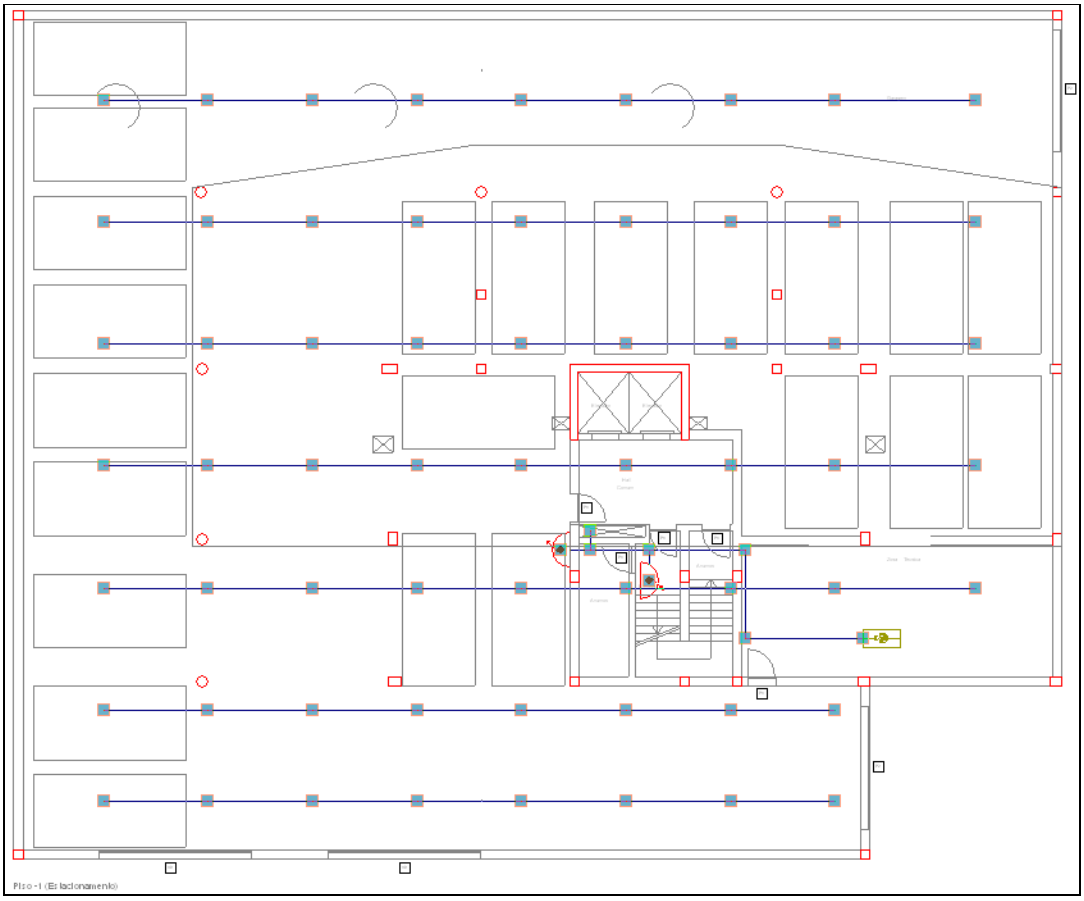

Fig. 3.52

Acrescentam-se de seguida as tubagens em falta e eliminam-se as que não interessam.

- Prima **Instalação> Grupos de bombagem e tubagens> Tubagens**.
- Introduza de acordo com a figura seguinte.

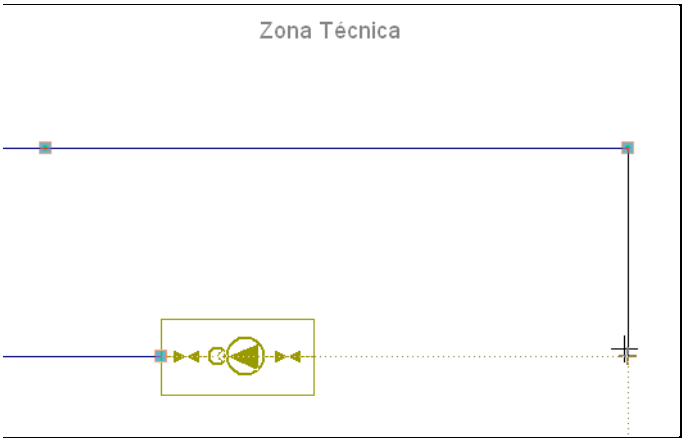

Fig. 3.53

- Prima em **Instalação> Apagar** e elimine os troços de tubagem indicados na figura seguinte.

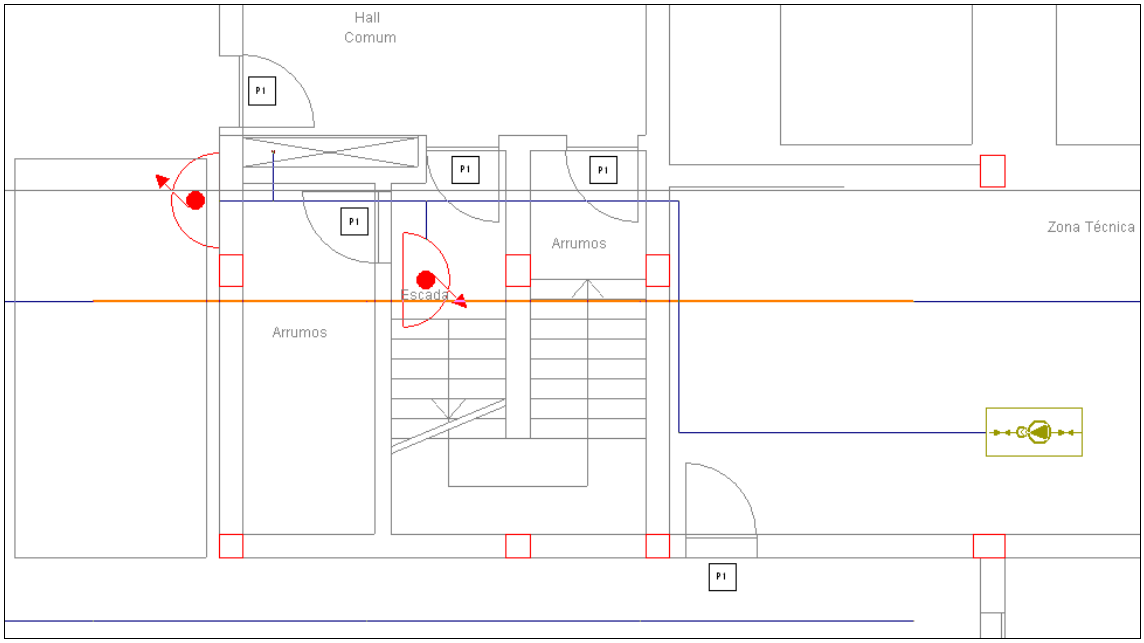

Fig. 3.56

- Prima com o botão para terminar.

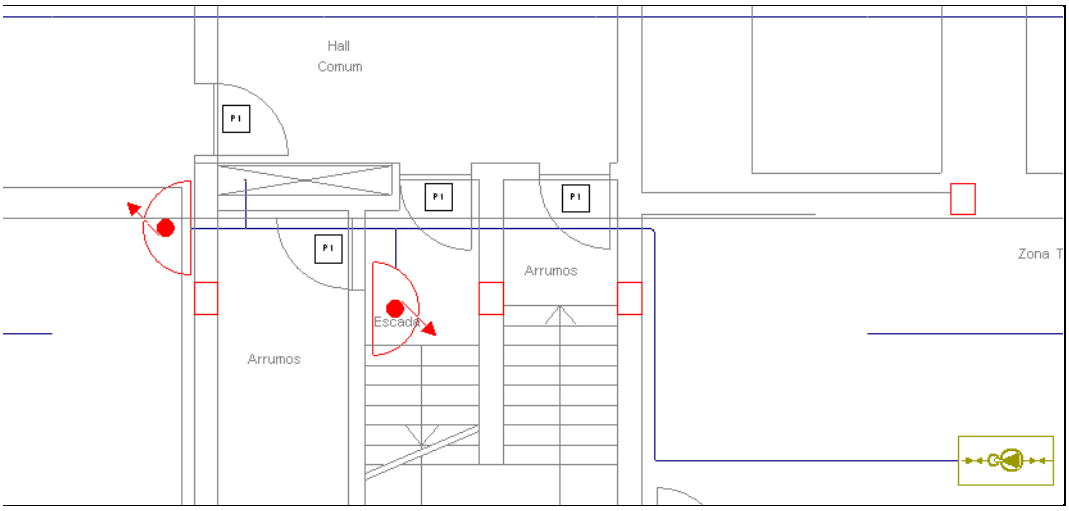

Fig. 3.54

- Introduz-se de seguida a tubagem principal de abastecimento. Prima em **Instalação> Grupos de bombagem e tubagens> Tubagens**.
- Prima no ícone **Ortogonal**.
- Introduza de acordo com as figuras seguintes.

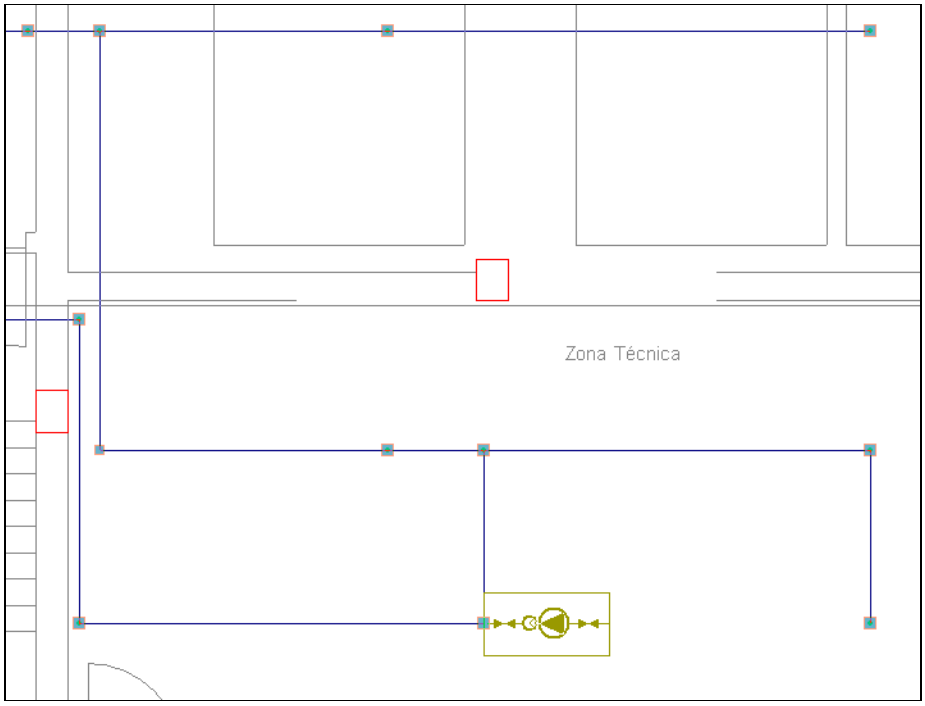

Fig. 3.55

- Para a se detectar o ponto médio do troço de tubagem da figura seguinte, active o **Ponto médio** da opção **Referências a objectos**.

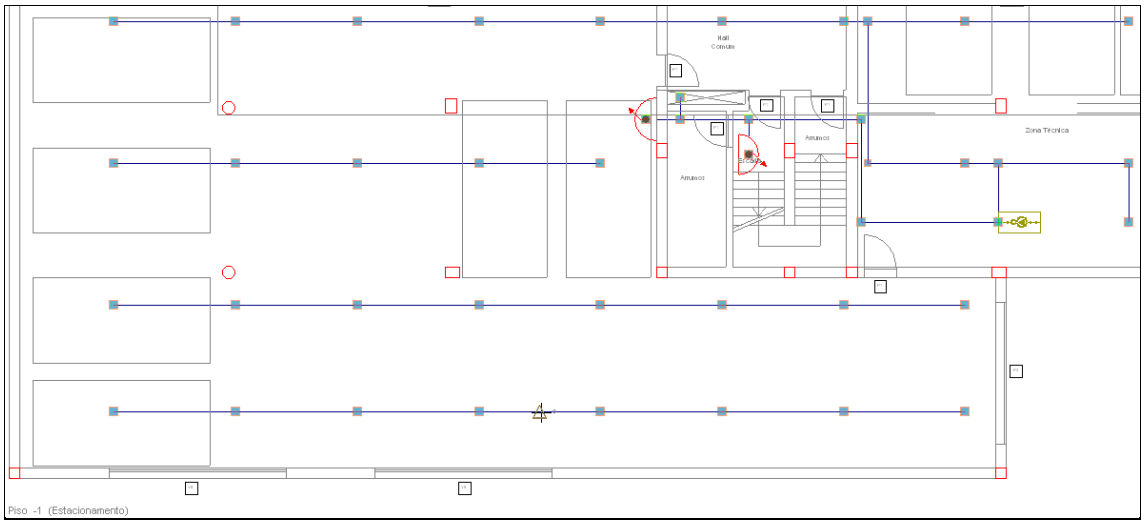

Fig. 3.56

- Durante a introdução da tubagem principal na intersecção com a tubagem já existente deverá premir com o botão de forma a indicar que esse ponto é um nó de ligação.
- No final prima com o para terminar.

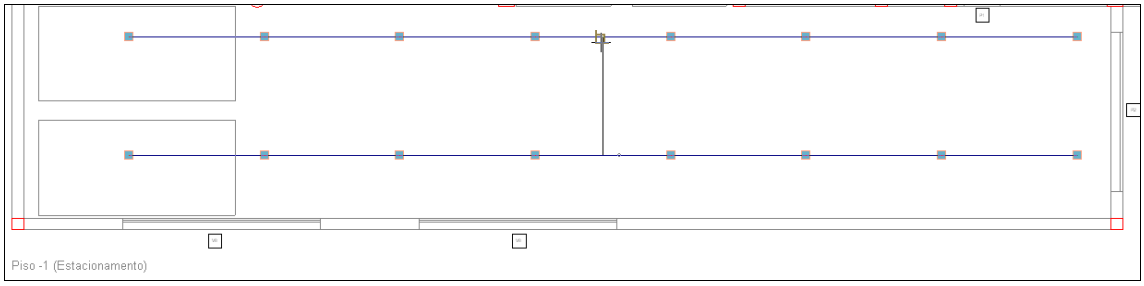

Fig. 3.57

- No final, a rede deverá ter o aspecto apresentado na figura seguinte.

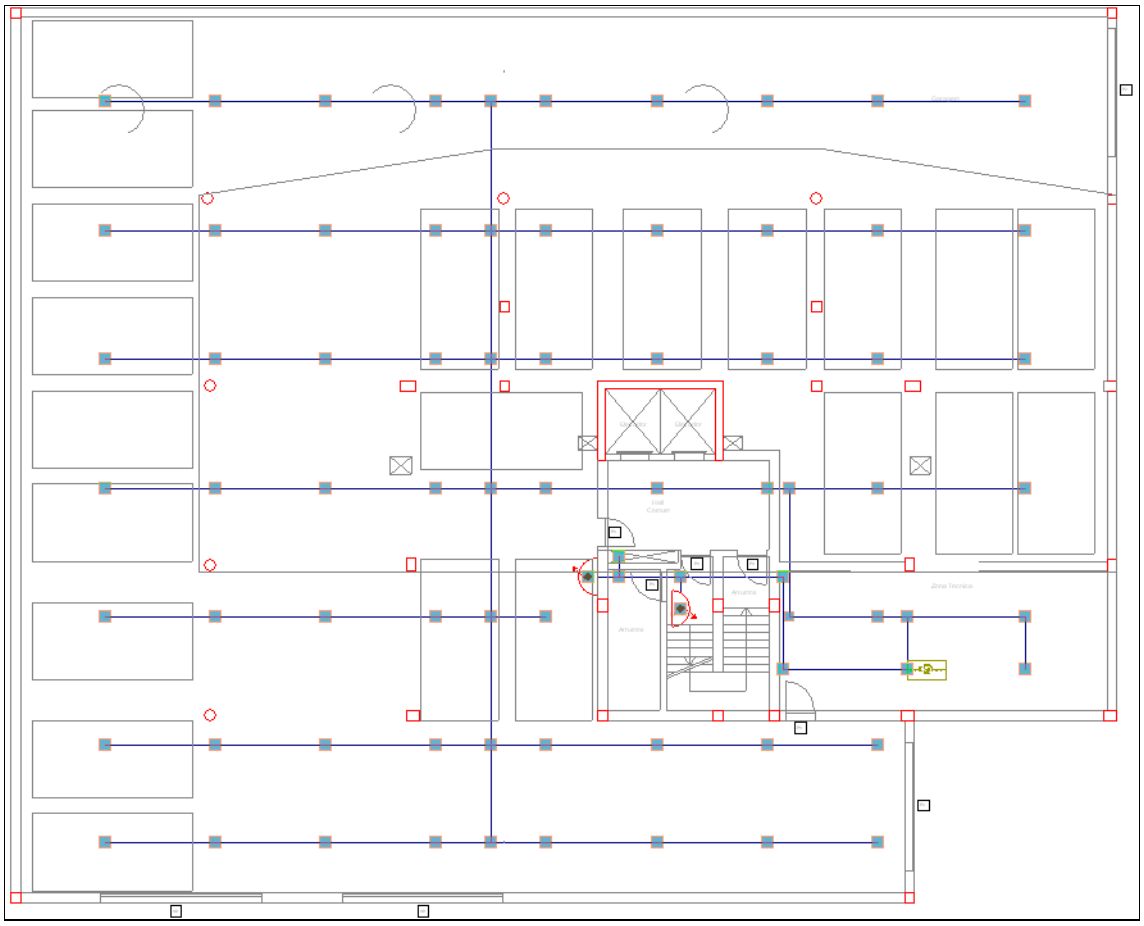

Fig. 3.58

Introduzem-se de seguida os sprinklers.

- Prima **Instalação> Elementos de protecção contra incêndios> Sprinkler**.
- Surge uma janela, prima em Prima aqui para editar a lista de tipos disponíveis.

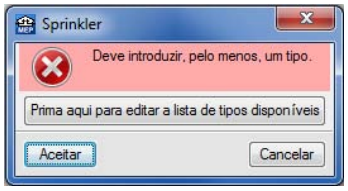

Fig. 3.59

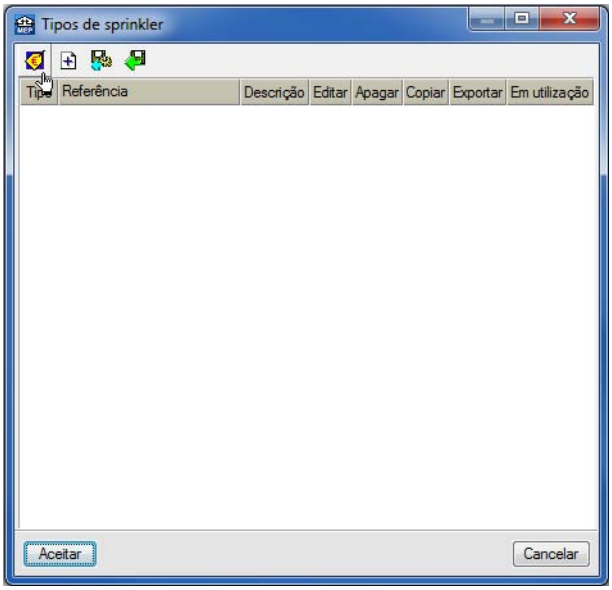

Fig. 3.60

- Prima **Novo (obter do Gerador de Preços)** para introduzir um sprinkler do Gerador de Preços.

Sempre que pretender criar manualmente um sprinkler deverá premir em **Novo (introdução manual, editável)** e definir os seus dados, no entanto este não será contabilizado para efeitos de orçamento da obra.

- Surge uma janela, com os dados de um determinado sprinkler. O programa permite colocar em obra vários tipos de sprinklers, esses sprinklers podem ser genéricos ou pertencentes a uma casa comercial, variando sempre o tipo e respectivo acabamento.
- Mantêm-se os dados por defeito, conforme indica a imagem seguinte.

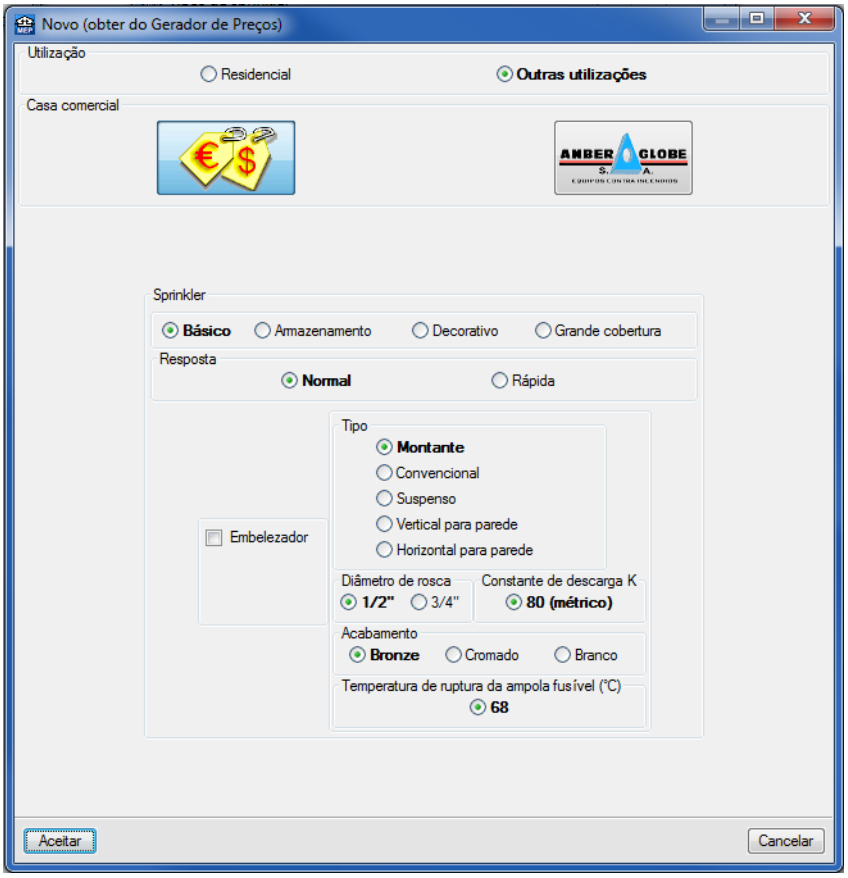

Fig. 3.61

- Prima **Aceitar**.

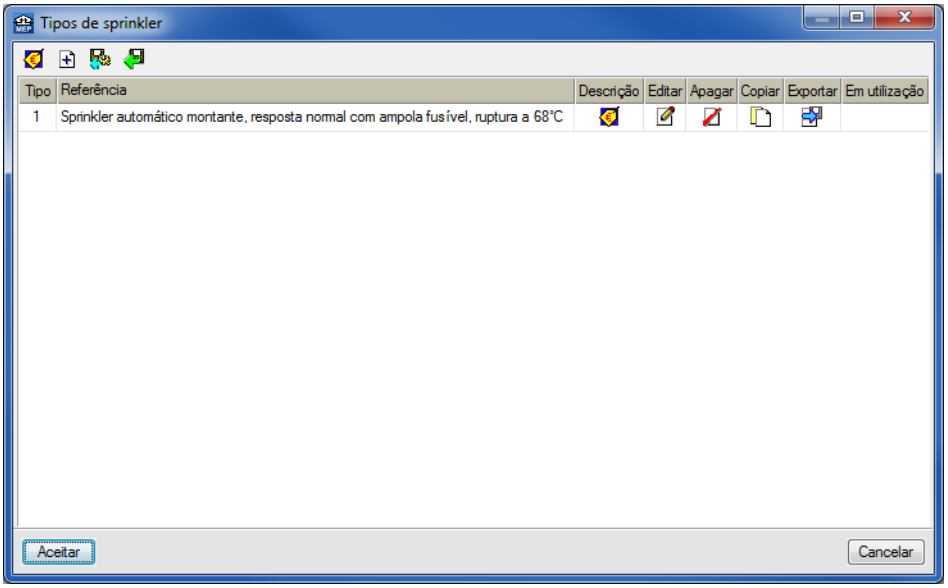

Fig. 3.62

- Prima **Aceitar**.

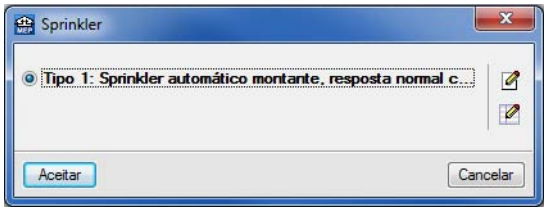

Fig. 3.63

- Prima **Aceitar**.
- Prima agora sobre os nós onde se pretendem colocar sprinklers, que são todos excepto os nós pertencentes à tubagem principal de abastecimento.

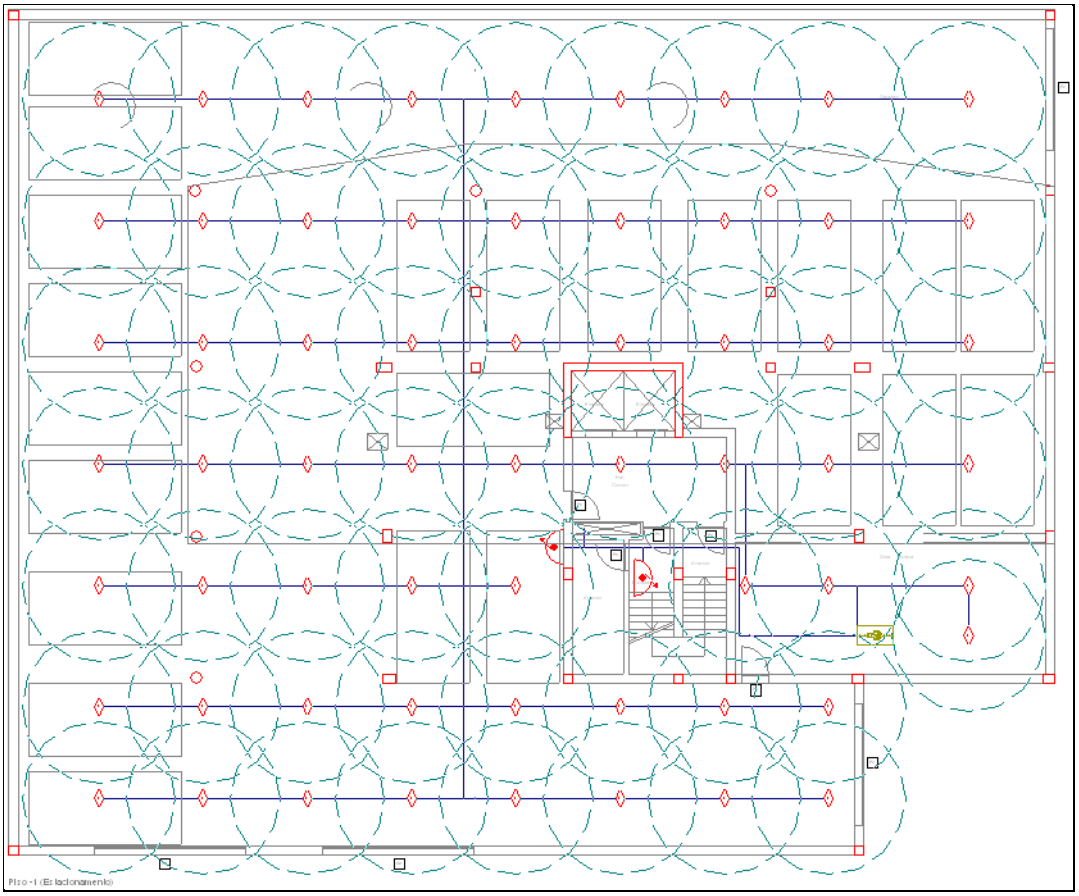

Fig. 3.64

- No final prima com o botão para terminar e **Cancelar** para sair do comando.

3.3.7.2. Introdução da rede de forma automática

Descreve-se de seguida como fazer uma distribuição automática de sprinklers. Como se constatará trata-se de uma introdução mais prática e rápida.

- Prima **Instalação> Distribuição de sprinklers> Nova zona**.

Fig. 3.65

- Prima no primeiro ponto que define o limite da área a cobrir pelos sprinklers, por exemplo no canto inferior esquerdo, como mostra a figura seguinte.

- Para ajudar a capturar os pontos pertencentes à arquitectura, active no ícone **Capturas para máscaras** a opção **Intersecção**.

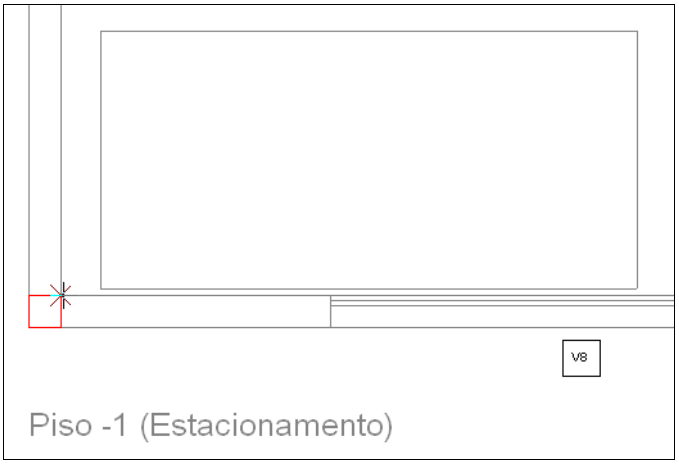

Fig. 3.66

- Prima no segundo ponto, como mostra a figura seguinte.

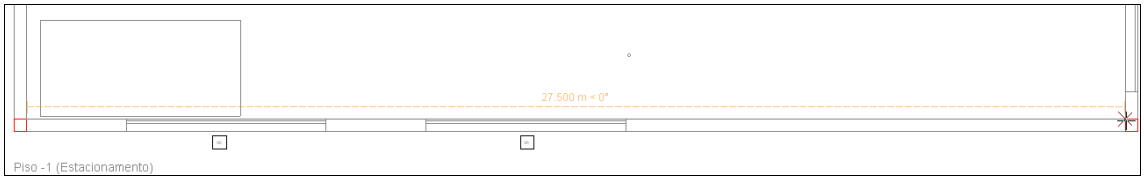

Fig. 3.67

- Prima nos restantes vértices que definirão o contorno da área. Após seleccionar o último vértice, para fechar a área basta clicar no botão .

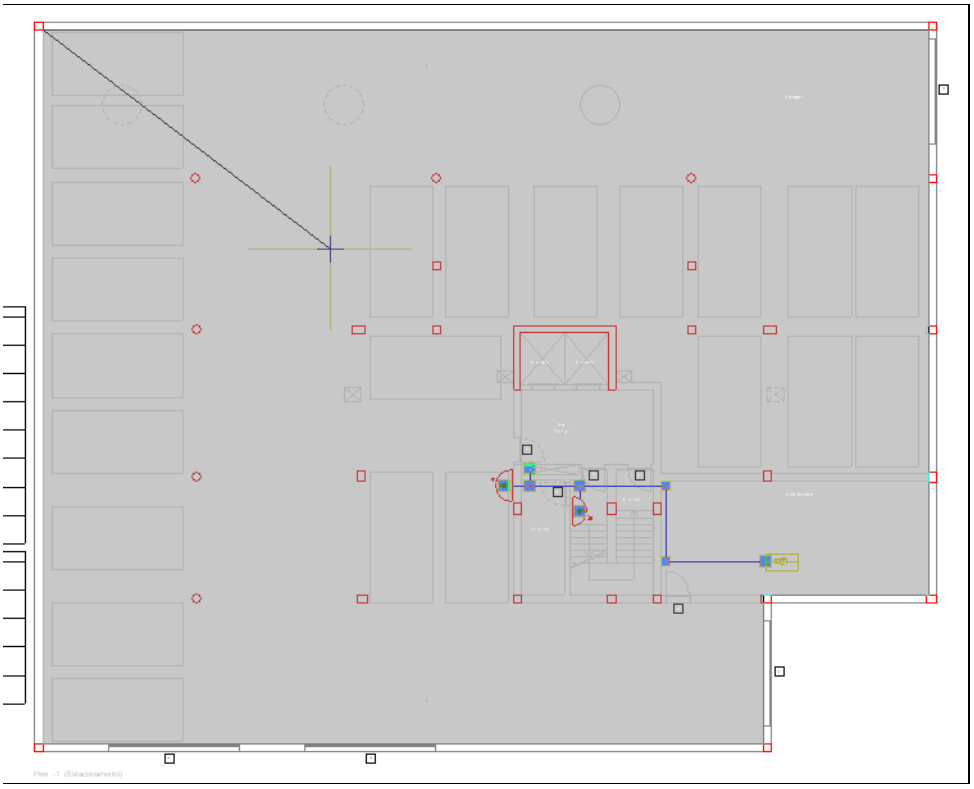

Fig. 3.68

No final obterá a imagem de acordo com a figura seguinte.

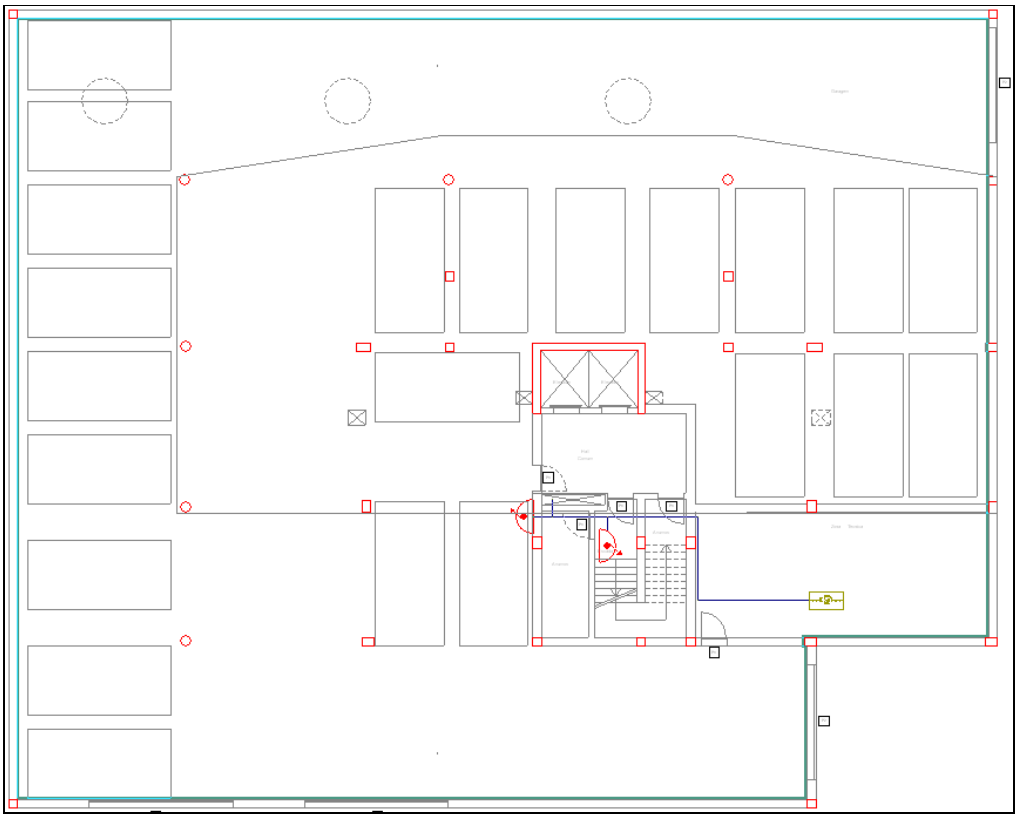

Fig. 3.69

- No menu flutuante **Distribuição de sprinklers**, prima em **Geração de sprinklers**.

Fig. 3.70

- Surge uma janela, prima sobre Prima aqui para editar a lista de tipos disponíveis.

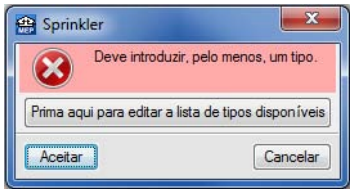

Fig. 3.71

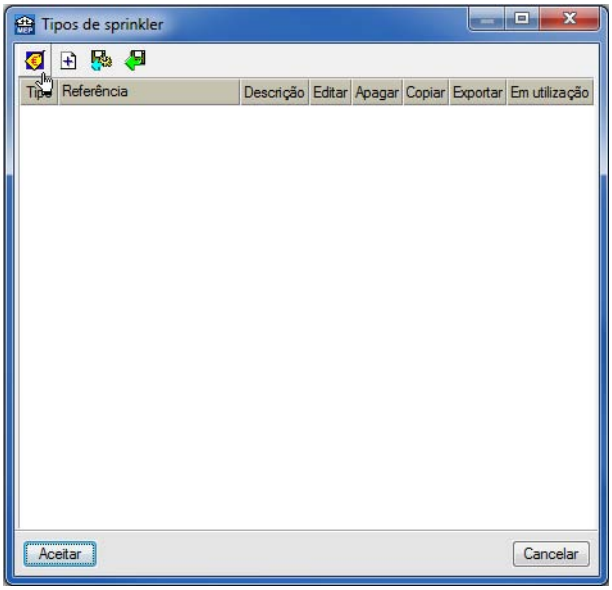

Fig. 3.72

- Prima em **Novo (obter do Gerador de preços)** para introduzir um sprinkler.

Sempre que pretender criar manualmente um sprinkler deverá premir em **Novo (introdução manual, editável)** e definir os seus dados, no entanto, este não será contabilizado para efeitos de orçamento da obra.

Surge uma janela, com os dados de um determinado sprinkler. O programa permite colocar em obra vários tipos de sprinklers diferentes, esses sprinklers podem ser genéricos ou pertencentes a uma casa comercial, variando sempre o tipo e respectivo acabamento.

No nosso exemplo, mantêm-se os dados por defeito, conforme indica a figura seguinte.

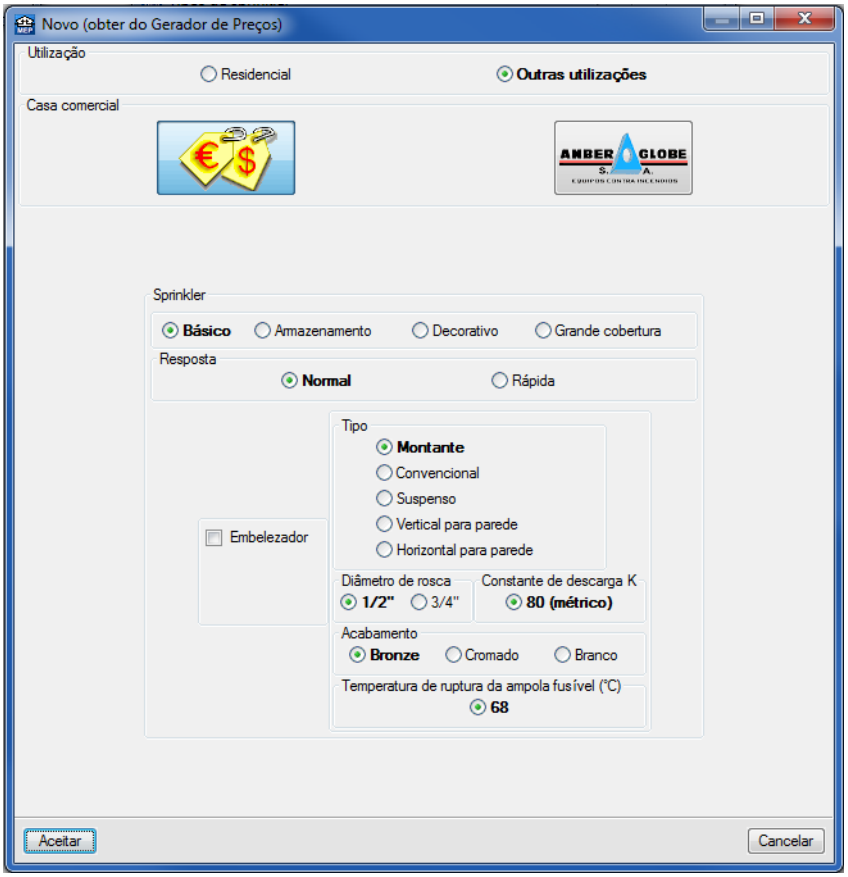

Fig. 3.73

- Prima **Aceitar**.

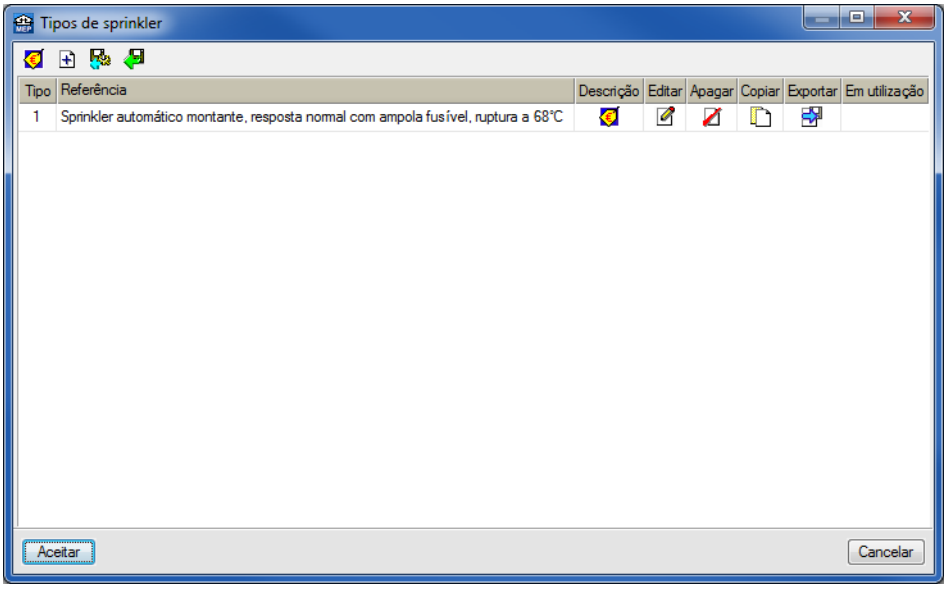

Fig. 3.74

- Prima **Aceitar**.

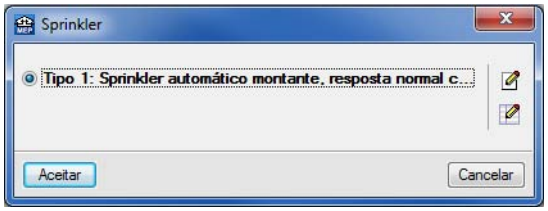

Fig. 3.75

- Prima **Aceitar**.

Foram criados dois pontos na arquitectura para facilitar a introdução da tubagem principal, no entanto, estes pontos não eram necessários já que a tubagem pode ser introduzida sem o seu auxílio.

- Para ajudar a capturar os pontos pertencentes à arquitectura, active no ícone **Capturas para máscaras** a opção **Centro**.
- Prima sobre o nó de inicial do tramo principal, de acordo com a figura seguinte.

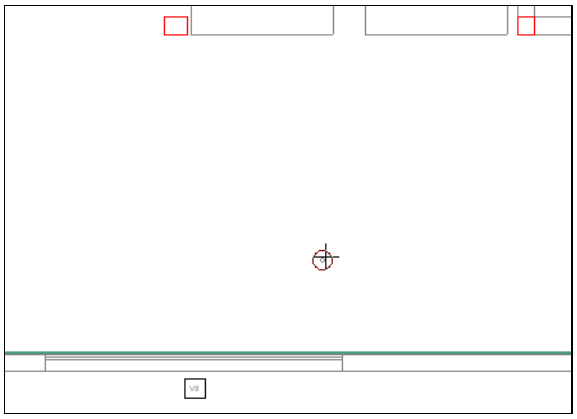

Fig. 3.76

- Prima agora no nó final do tramo principal como indica a figura seguinte.

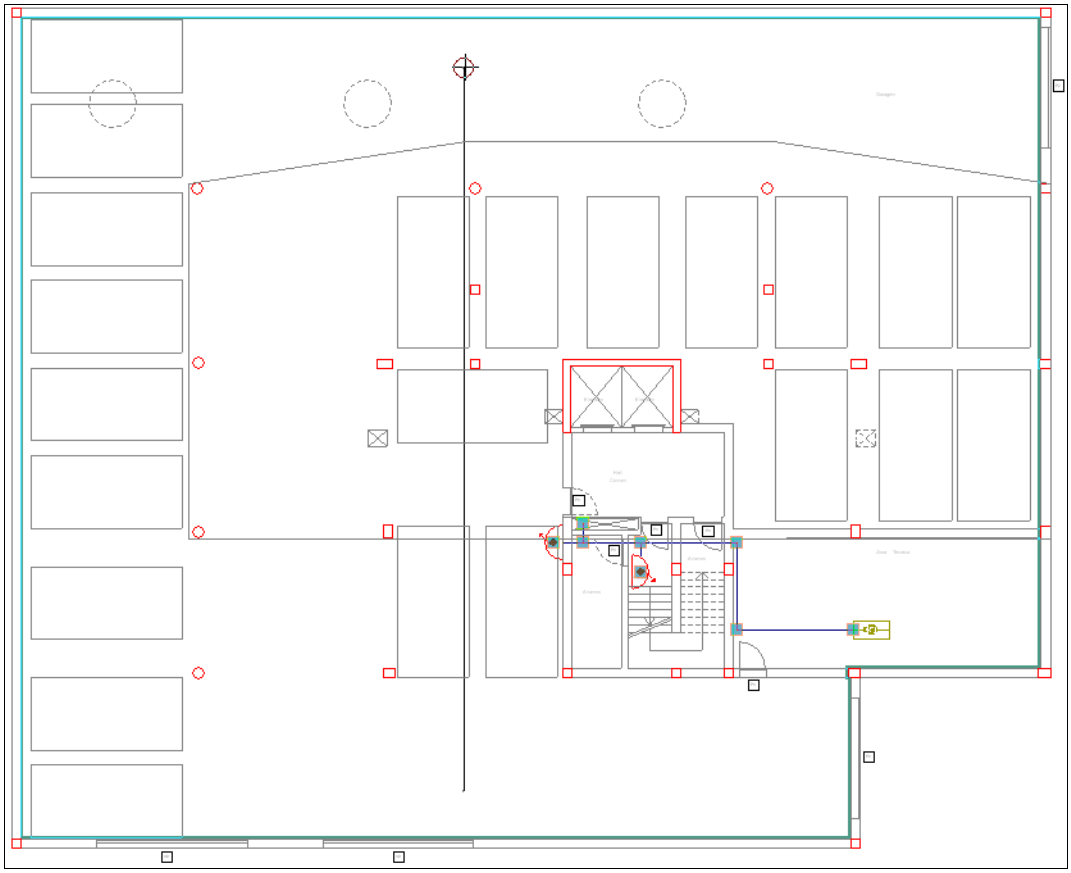

Fig. 3.77

- Prima com o botão para terminar.

Seguidamente o programa inicia o desenho automático da rede de sprinklers e após alguns instantes esta surge no ecrã.

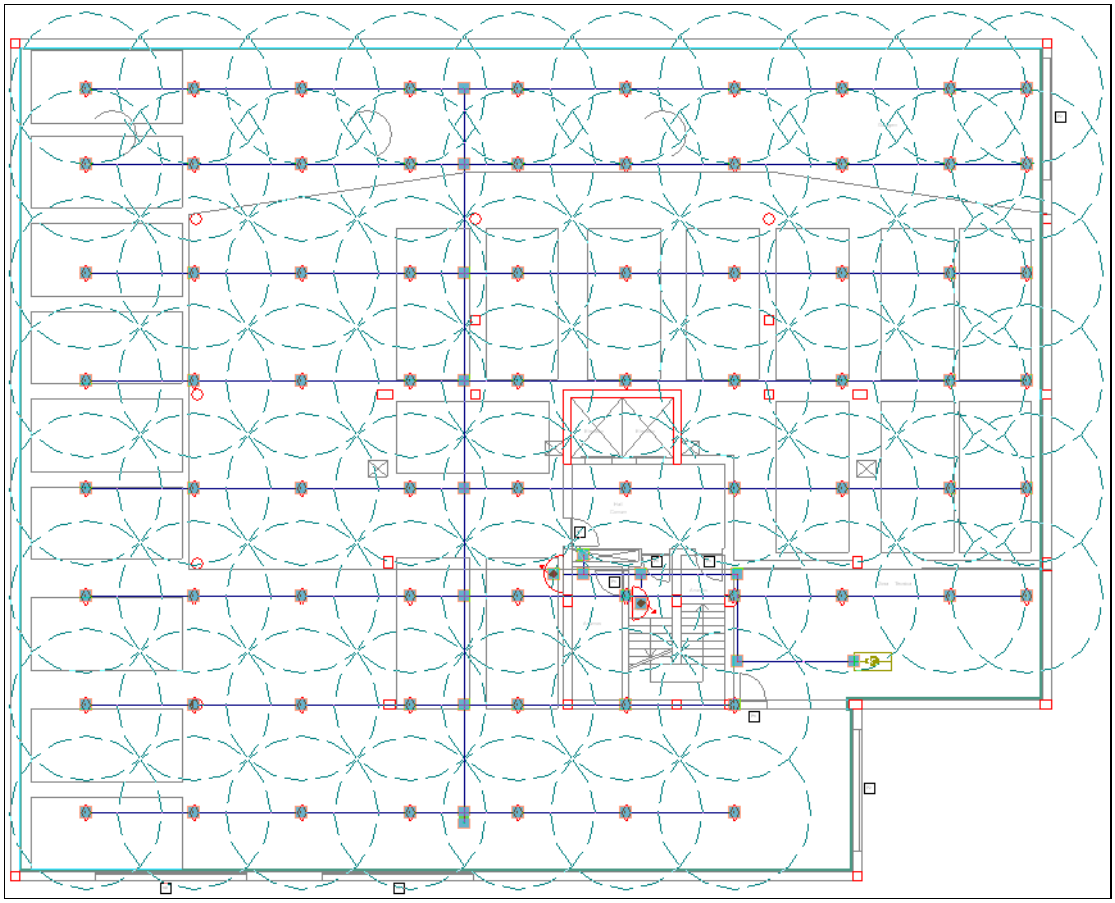

Fig. 3.78

Poderá acontecer que a geração automática coloque tubagens e sprinklers em locais que não pretenda. Nesses casos poderá fazer os ajustes necessários utilizando alguns dos comandos a seguir referidos.

- Prima em **Instalação> Apagar** e elimine os troços de tubagem indicados na figura seguinte.

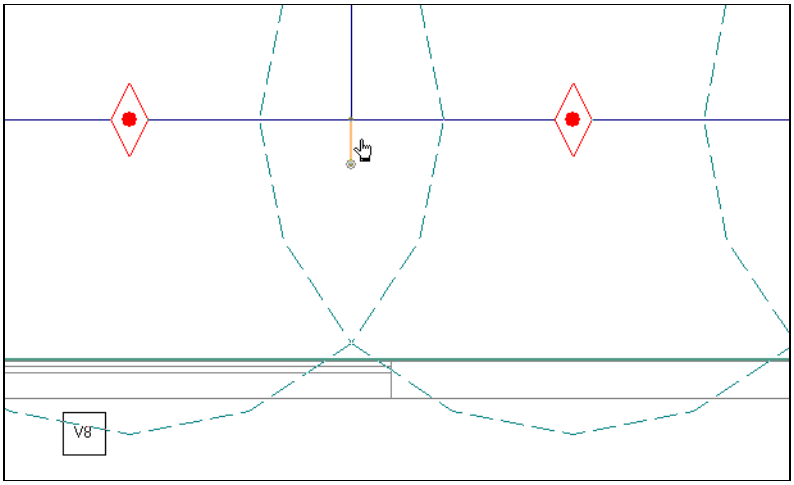

Fig. 3.79

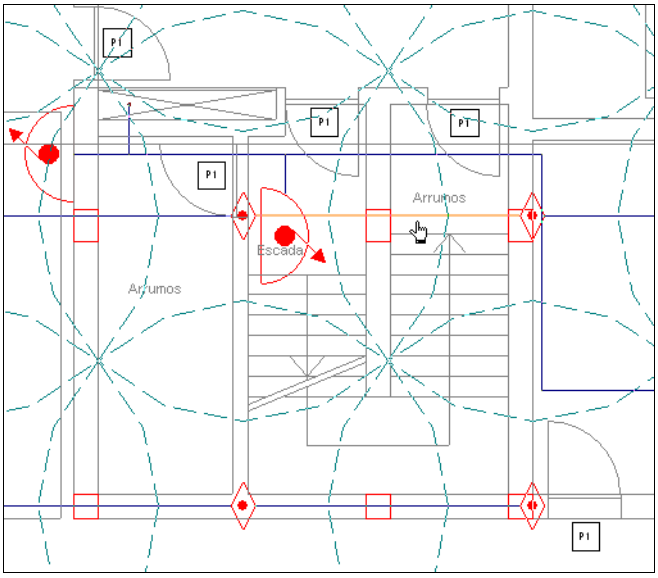

Fig. 3.80

- Prima em **Edição> Mover** e seleccione as opções a seguir indicadas.

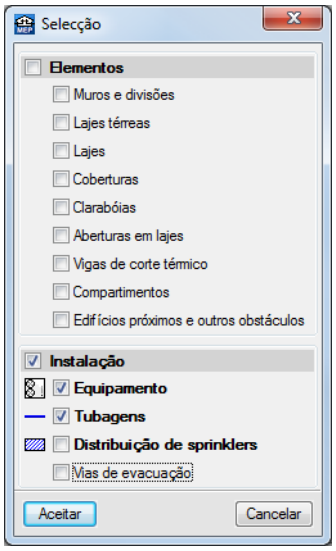

Fig. 3.81

- Prima em **Aceitar**.
- Seleccione o sprinkler indicado na figura seguinte.

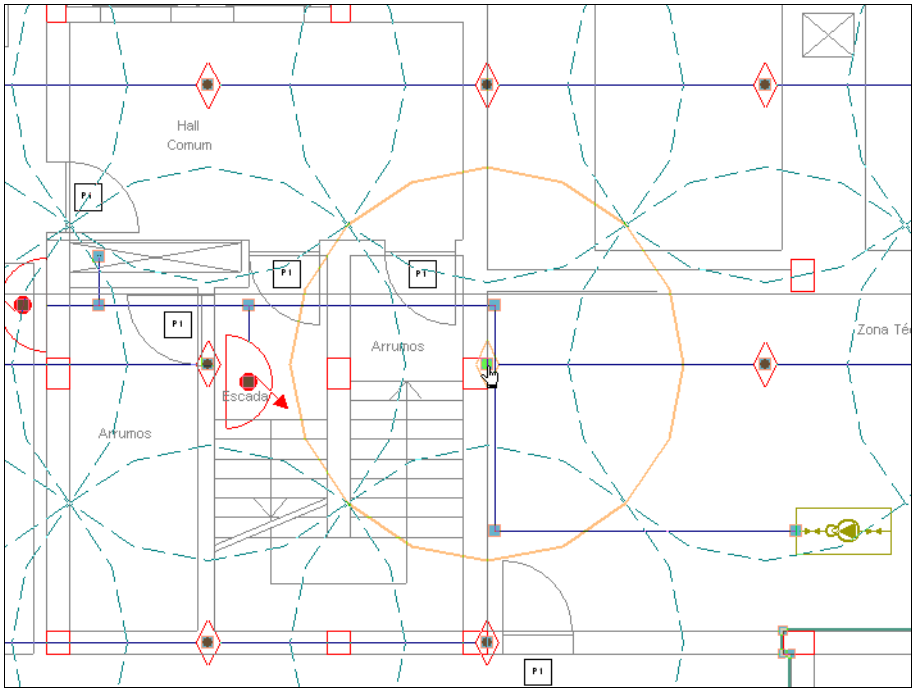

Fig. 3.82

- Prima com o para validar a selecção.
- Prima sobre o sprinkler e mova para a posição indicada na figura seguinte, voltando a premir.

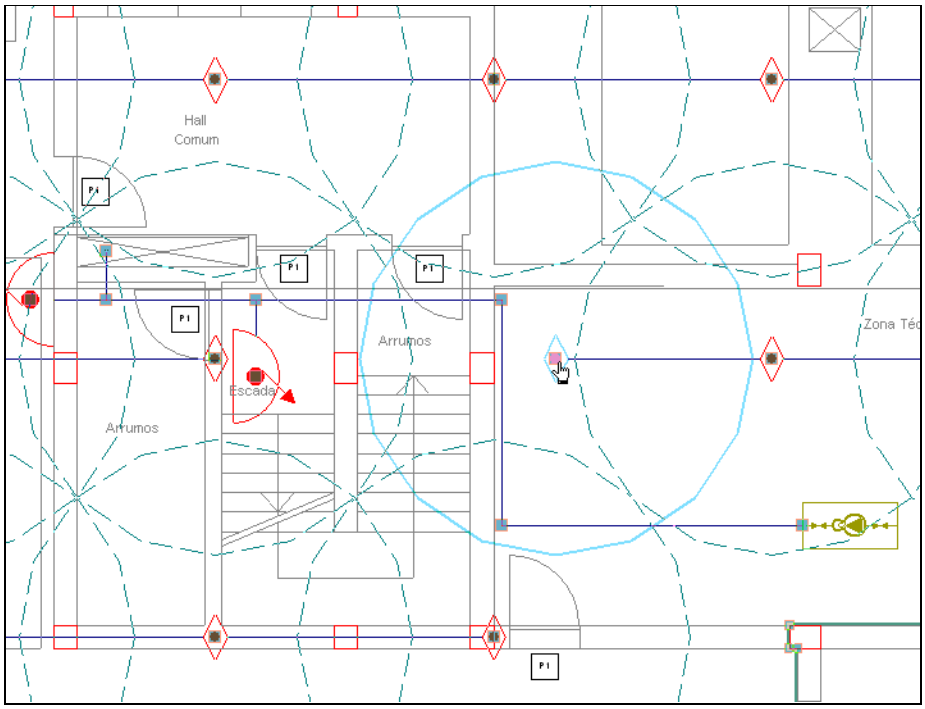

Fig. 3.83

- Proceda da mesma forma para o sprinkler do lado esquerdo e posicione-o conforme indicado na figura seguinte.

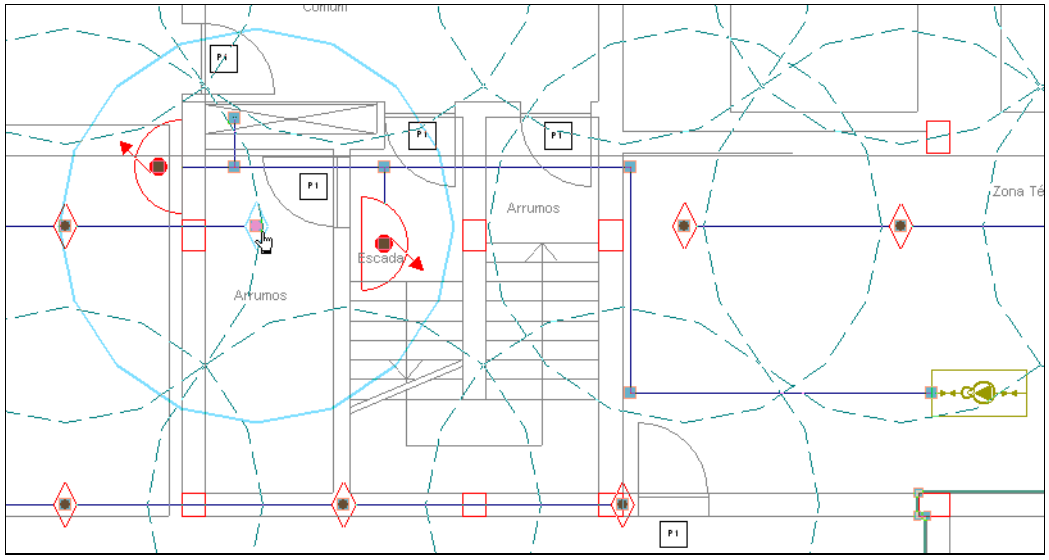

Fig. 3.84

- Seleccione através de uma janela a tubagem e os sprinklers indicados na figura seguinte.

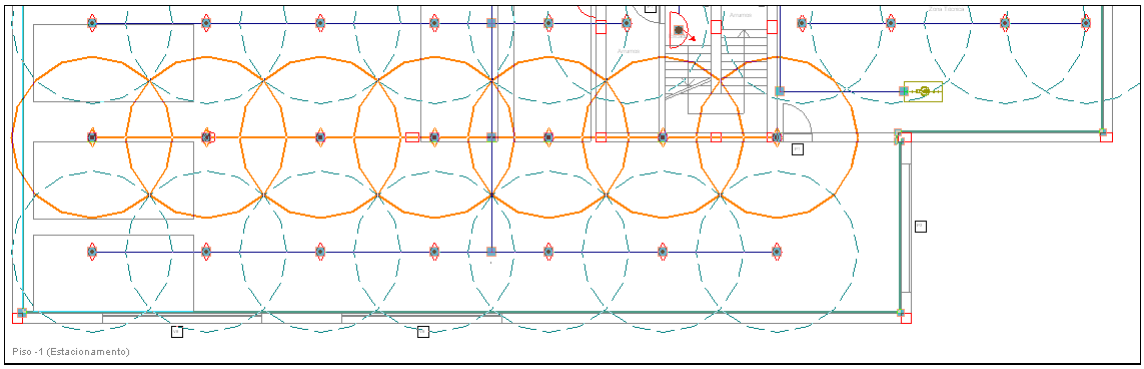

Fig. 3.85

- Prima com o para validar a selecção.
- Prima sobre a posição indicada e mova ligeiramente para baixo. O objectivo é desviar a instalação da intersecção com paredes interiores e pilares.
- Poderá especificar a distância a mover utilizando nesse caso o comando **Permite cotar ao introduzir cada elemento**, disponível na barra vertical do lado esquerdo. Neste caso não é necessário utilizar esta opção.

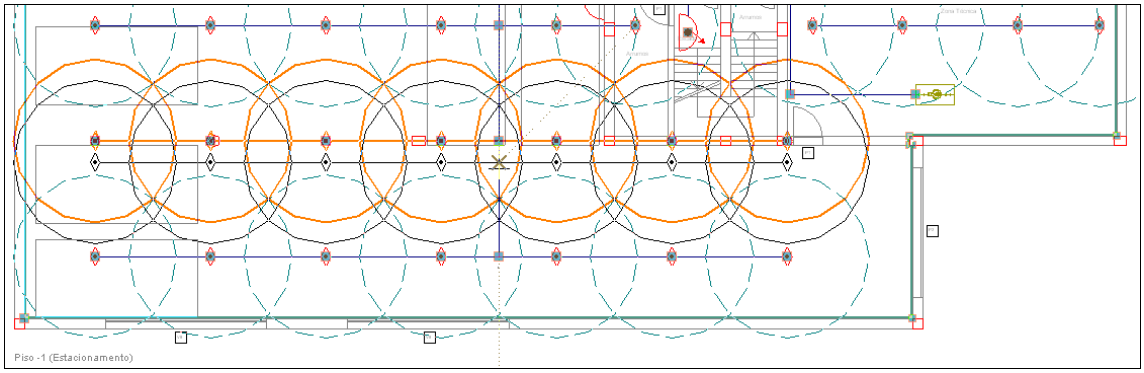

Fig. 3.86

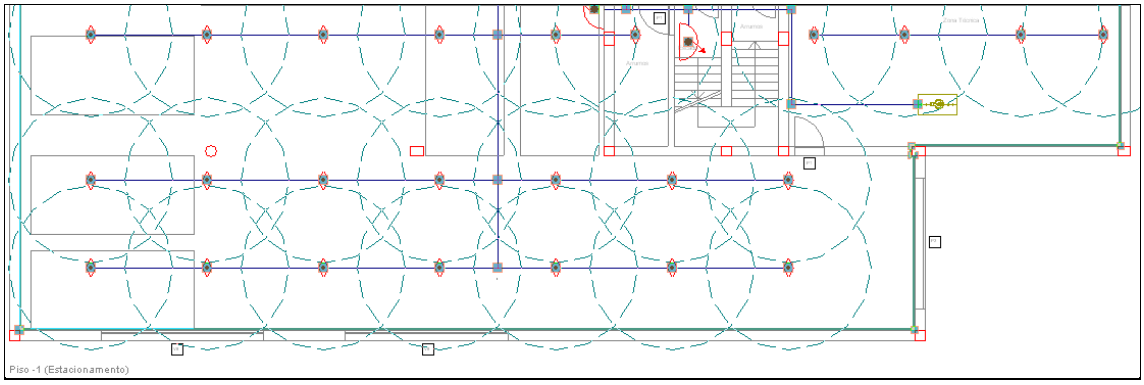

Fig. 3.87

- Proceda da mesma forma para outras situações que eventualmente encontre.

Introduz-se de seguida a restante tubagem.

- Prima em **Instalação> Grupos de bombagem e tubagens**> **Tubagens**.
- Prima no ícone **Ortogonal**.
- Introduza de acordo com as figuras seguintes.

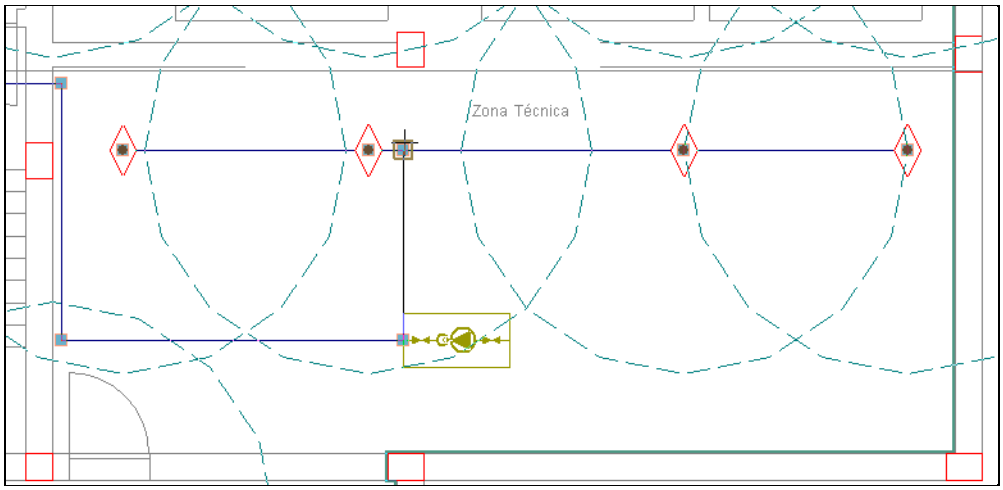

Fig. 3.88

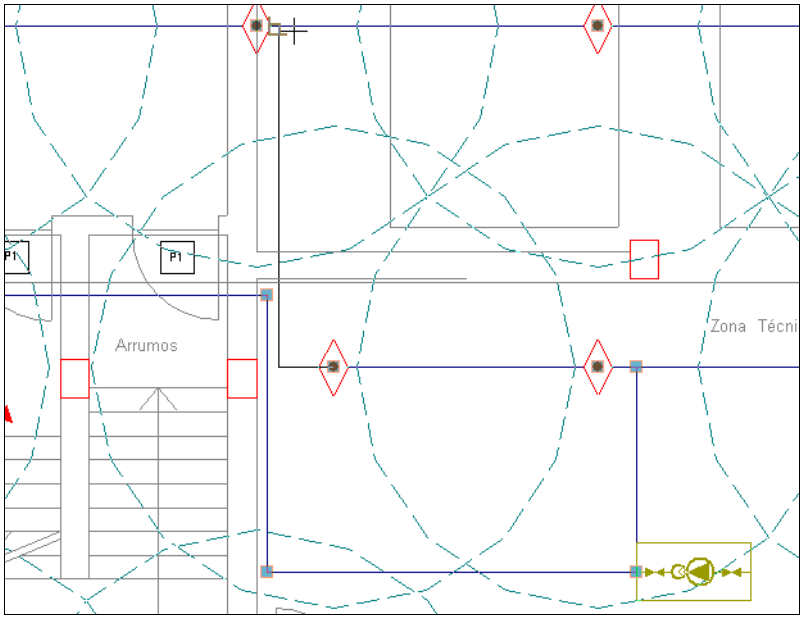

Fig. 3.89

- Prima com o botão para terminar.

Está desta forma finalizada a introdução de dados relativamente às instalações hidráulicas.

3.3.8. Outros elementos de segurança contra incêndios

Introduzem-se de seguida alguns elementos presentes numa instalação de segurança contra incêndios. No programa apenas terá interesse a sua introdução se se pretender a sua orçamentação e saída nas peças desenhadas assim como visualizar resultados da simulação dinâmica de incêndios.

3.3.8.1. Iluminação de emergência

Introduzem-se de seguida as luminárias de emergência.

- Prima em **Instalação> Luminárias de emergência> Luminária de emergência, estanque** e introduza junto às portas da garagem, porta da caixa de escadas e do Hall Comum do piso -1 (Estacionamento), conforme as figuras seguintes.

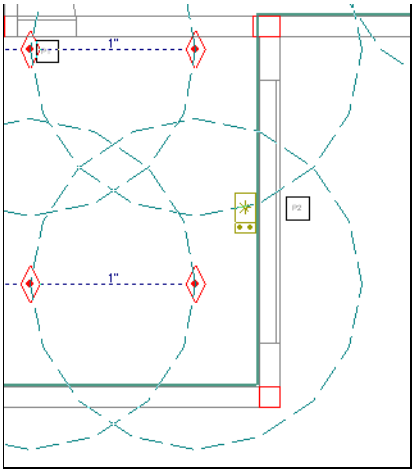

Fig. 3.90

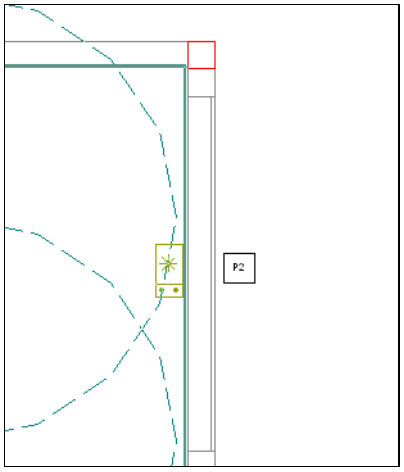

Fig. 3.91

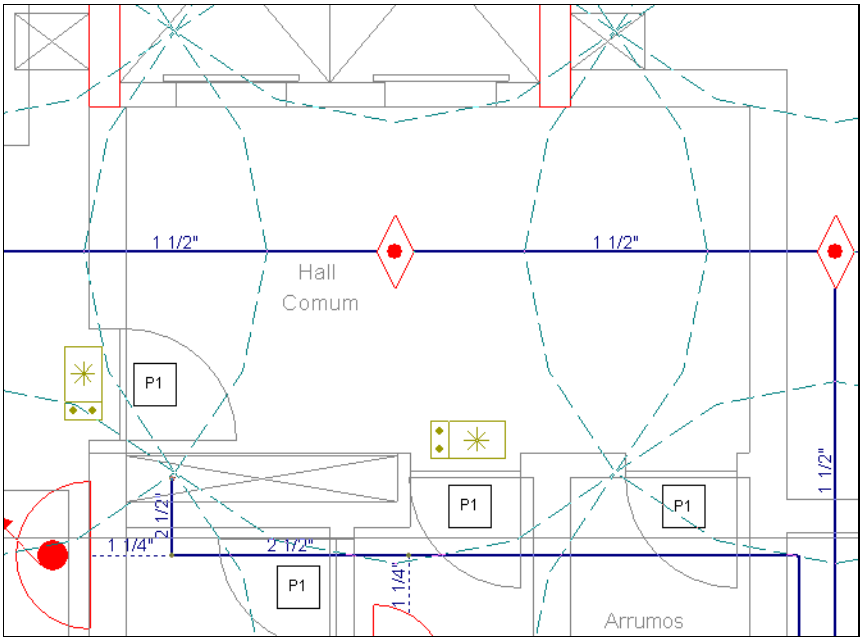

Fig. 3.92

- Prima em **Subir grupo**, para subir de grupo e colocar-se no **Piso 0 (Comércio_Escritório)**.
- Seleccione **Luminária de emergência** e introduza as luminárias conforme o apresentado na figura seguinte.

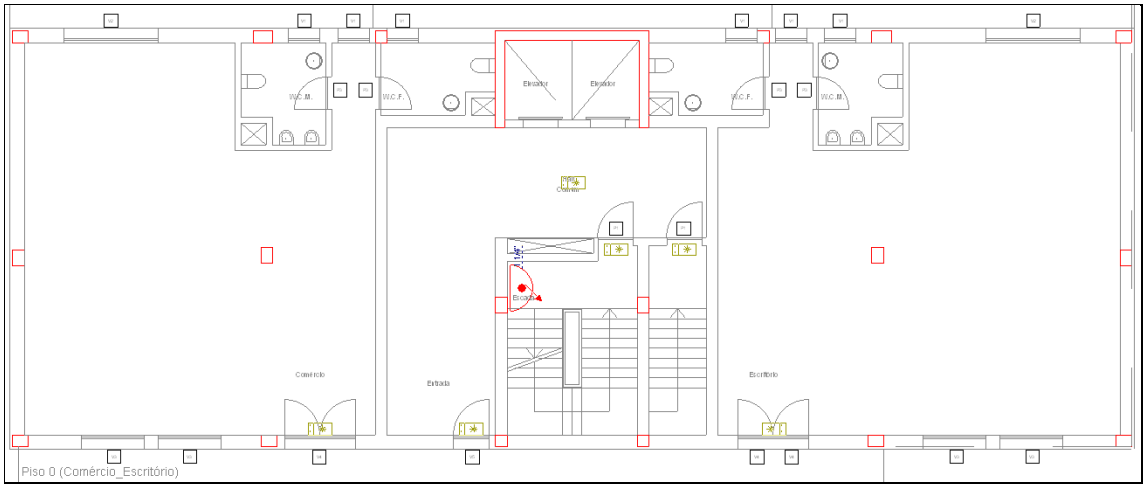

Fig. 3.93

- Prima em **Subir grupo**, para subir de grupo e colocar-se no **Piso 1 (Habitação)**.
- Introduza a luminária de emergência conforme a figura seguinte.

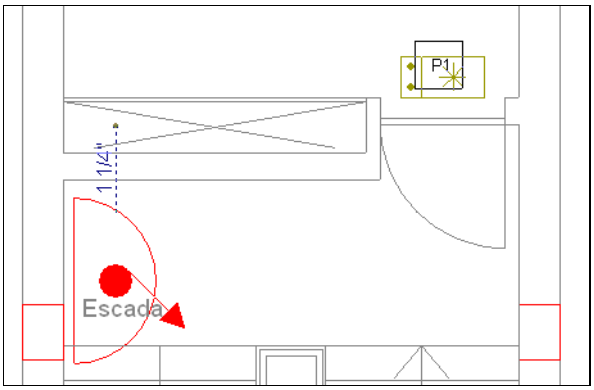

Fig. 3.94

- Repita a introdução da luminária de emergência no Hall Comum dos restantes pisos de habitação e no desvão.

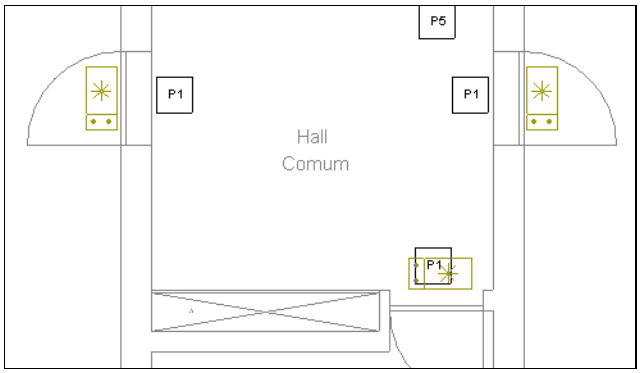

Fig. 3.95

3.3.8.2. Sinalização (meios de evacuação)

Introduzem-se de seguida as placas de sinalização de meios de evacuação.

- Prima no ícone **Ir ao grupo**, seleccione **Piso 0 (Comércio_Escritório)** e prima em **Aceitar**.

- Prima em **Instalação> Sinalização (meios de evacuação)**.

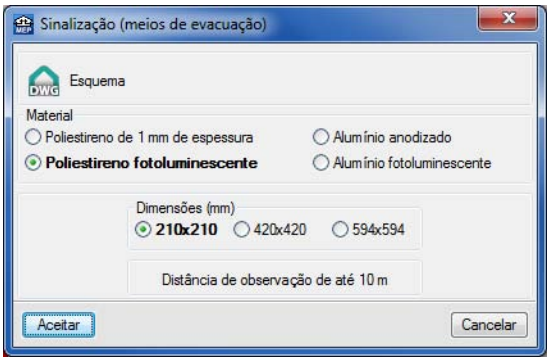

Fig. 3.96

- Mantenha os dados por defeito e prima em **Aceitar**.
- Introduza conforme a figura seguinte.

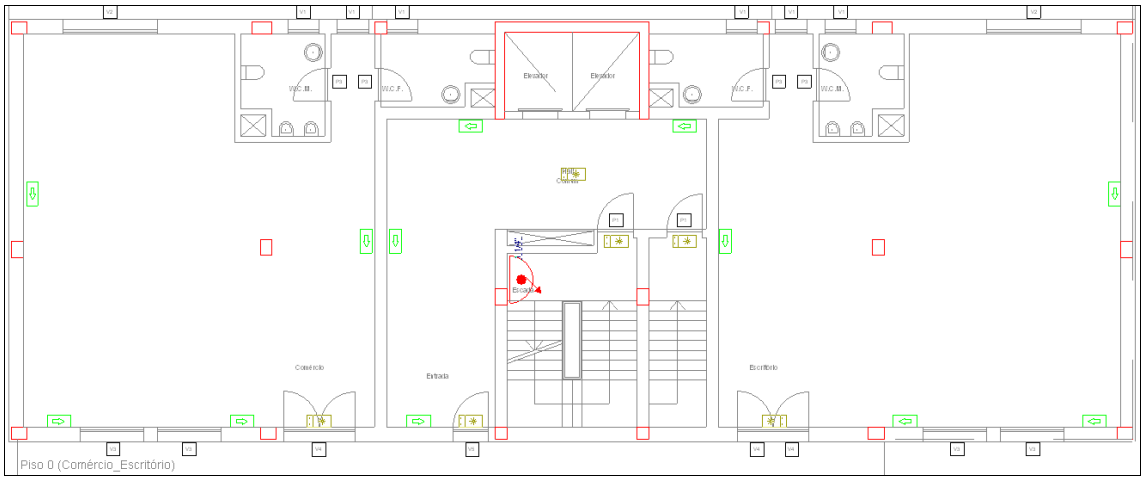

Fig. 3.97

- Prima em **Descer grupo**, para descer de grupo e colocar-se no **Piso -1 (Estacionamento)**.
- Introduza conforme a figura seguinte.

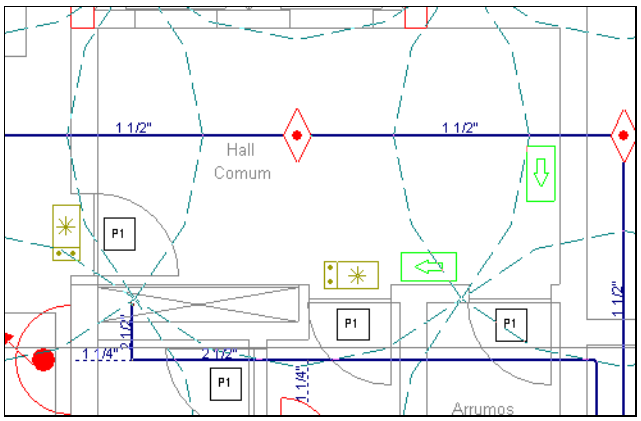

Fig. 3.98

- Prima no ícone **Ir ao grupo**, seleccione **Piso 1 (Habitação)** e prima em **Aceitar**.
- Introduza conforme a figura seguinte.

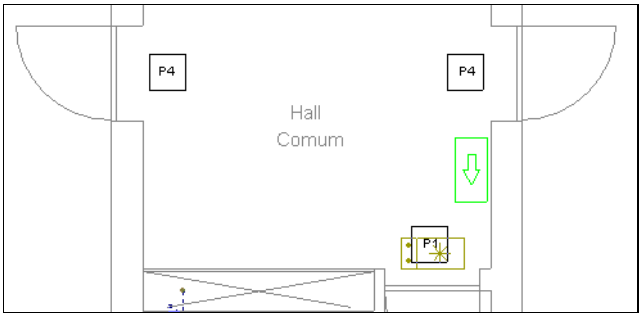

Fig. 3.99

- Repita a introdução da placa de sinalização de meios de evacuação no Hall Comum dos restantes pisos de habitação e desvão.

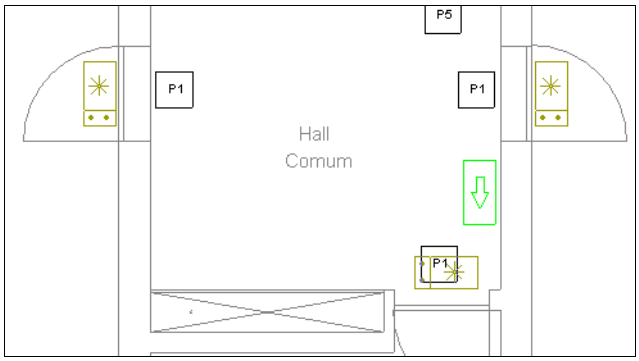

Fig. 3.100

3.3.8.3. Extintores

Introduzem-se de seguida os extintores em alguns dos locais do edifício. Os extintores são um dos meios mais adequados para atacar um incêndio na sua fase inicial. A sua devida utilização permite atacar as chamas iniciais e controlar ou conter o seu desenvolvimento.

- Prima no ícone **Ir ao grupo**, seleccione **Piso -1 (Estacionamento)** e prima em **Aceitar**.
- Prima em **Instalação> Elementos de protecção contra incêndios> Extintor**.

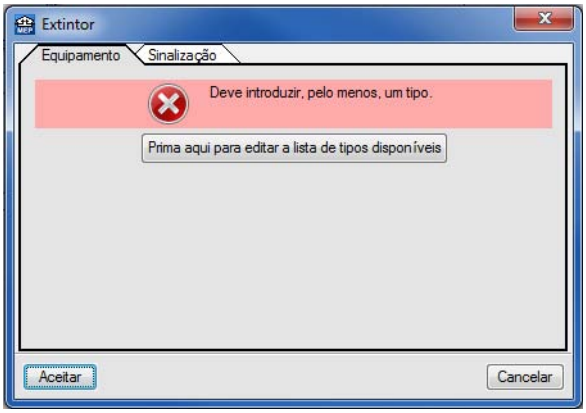

Fig. 3.101

- Prima em Prima aqui para editar a lista de tipos disponíveis.
- Prima em **Novo**.

Fig. 3.102

- Mantenha os dados por defeito e prima em **Aceitar** até voltar ao ambiente de trabalho do programa.
- Introduza extintores na zona técnica e estacionamento de acordo com a figura seguinte.

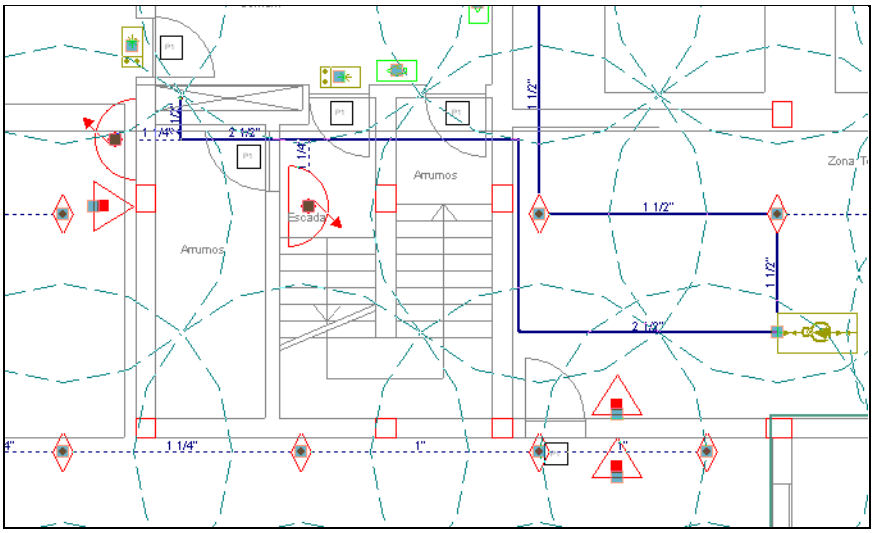

Fig. 3.103

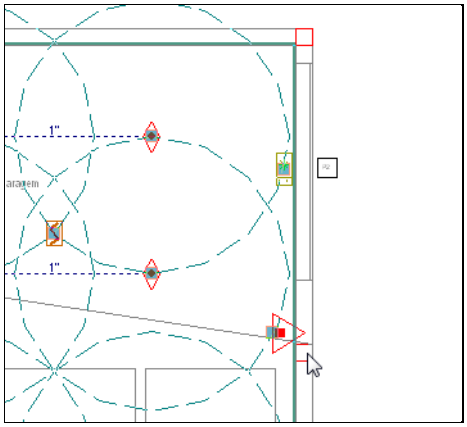

Fig. 3.104

- Prima em **Subir grupo**, para subir de grupo e colocar-se no **Piso 0 (Comércio_Escritório)**.
- Prima em **Extintor**.
- Prima em **Aceitar** e introduza conforme a figura seguinte.

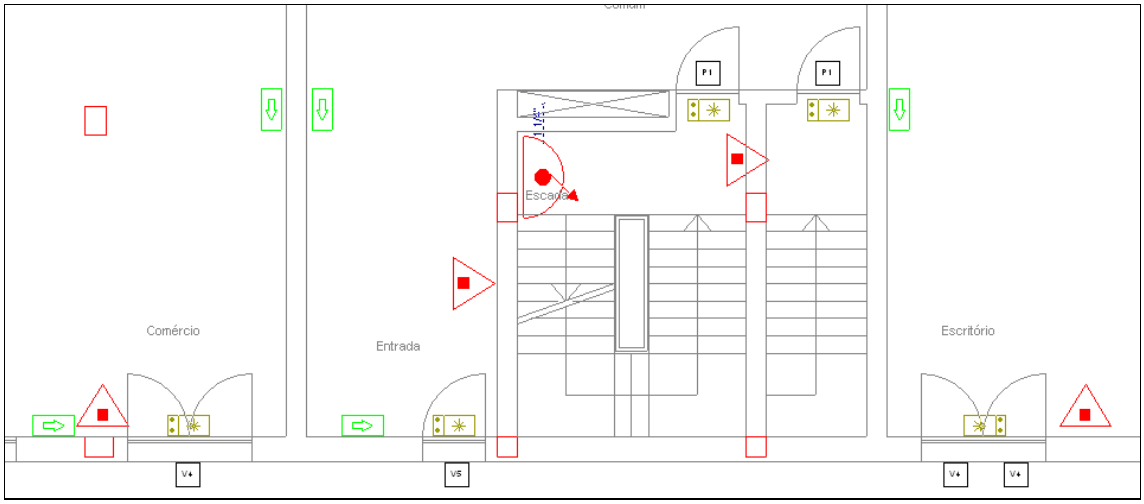

Fig. 3.105

- Prima em **Subir grupo**, para subir de grupo e colocar-se no **Piso 1 (Habitação)**.
- Prima em **Extintor**.
- Prima em **Aceitar** e introduza conforme a figura seguinte.

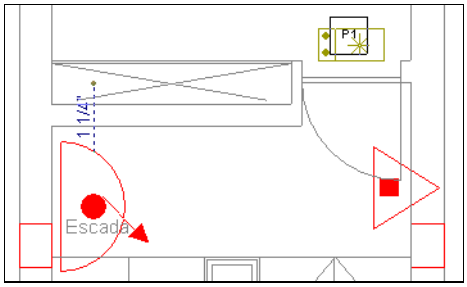

Fig. 3.106

- Repita a introdução nos restantes pisos de habitação e no desvão.

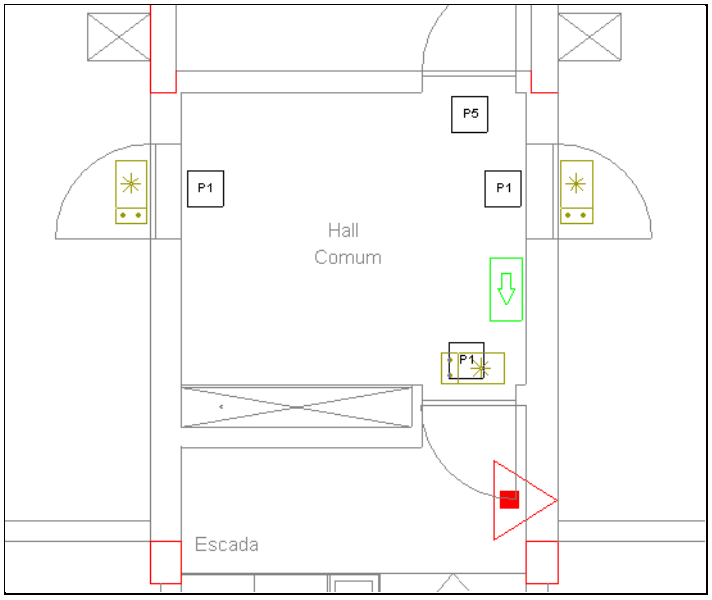

Fig. 3.107

3.3.8.4. Sistemas de detecção e alarme

Introduz-se de seguida um sistema automático de detecção e alarme de incêndio, este sistema é constituído por central de sinalização e comando, detectores automáticos de incêndio, botões para o accionamento manual do alarme e meios difusores de alarme. Este sistema, numa situação de alarme de incêndios, também pode desencadear automaticamente outras acções, nomeadamente o alerta e o comando de dispositivos, sistemas ou equipamentos.

- Prima no ícone **Ir ao grupo**, seleccione **Piso -1 (Estacionamento)** e prima em **Aceitar**.
- Prima em **Instalação> Sistemas de detecção e alarme**.
- Introduza a **Central modular de detecção automática de monóxido de carbono**, **Detectores de monóxido de carbono**, a **Central de detecção automática de incêndios**, **Sirene acústica interior**, **Dispositivos de accionamento manual de alarme** e os **Detectores de fumos** que achar convenientes.

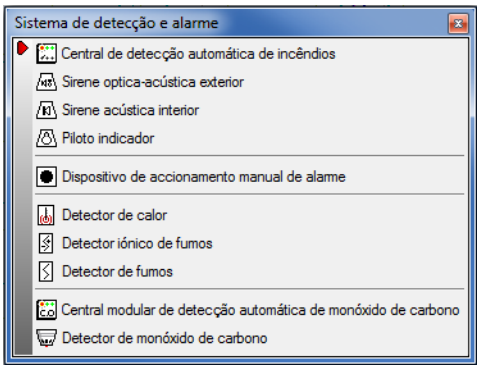
Sistema de detecção e alarme
Central de detecção automática de incêndios
Sirene optica-acústica exterior
Sirene acústica interior
Piloto indicador
Dispositivo de accionamento manual de alarme
Detector de calor
Detector iónico de fumos
Detector de fumos
Central modular de detecção automática de monóxido de carbono
Detector de monóxido de carbono

Fig. 3.108

Durante o cálculo se faltar algum dos elementos do sistema de detecção e alarme o programa lançará uma mensagem de erro.

3.3.9. Selecção de materiais e equipamentos

O menu **Obra> Selecção de materiais e equipamentos**, permite ao utilizador definir as características específicas dos elementos e instalações.

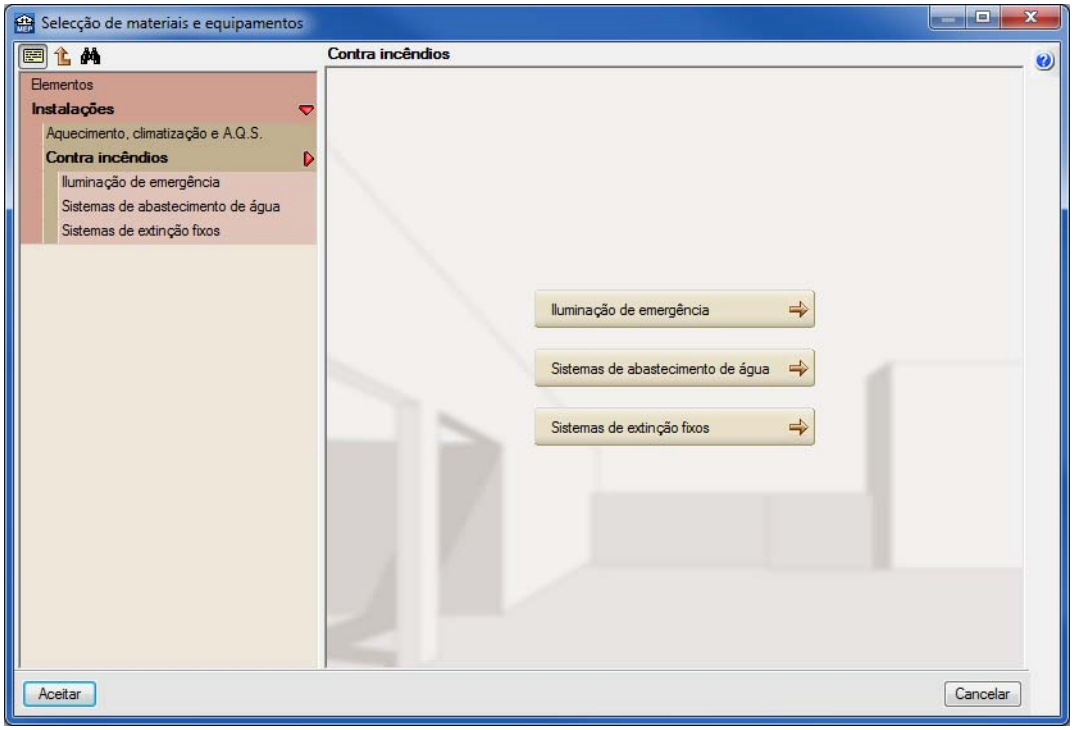

Fig. 3.109

3.3.10. Visualização 3D

Pode visualizar a rede em várias perspectivas 3D.

- Prima em **Obra> Vistas 3D**, seguidamente seleccione as seguintes opções de acordo com a figura seguinte.

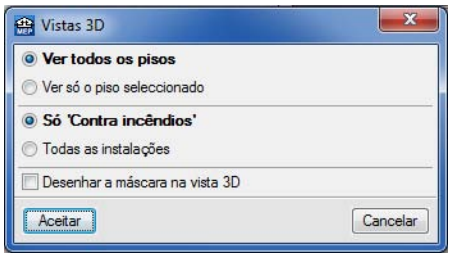

Fig. 3.110

- Prima em **Aceitar**.

Pode imprimir esta imagem para um periférico ou ficheiro (extensão DXF, DWG EMF, BMP ou JPG).

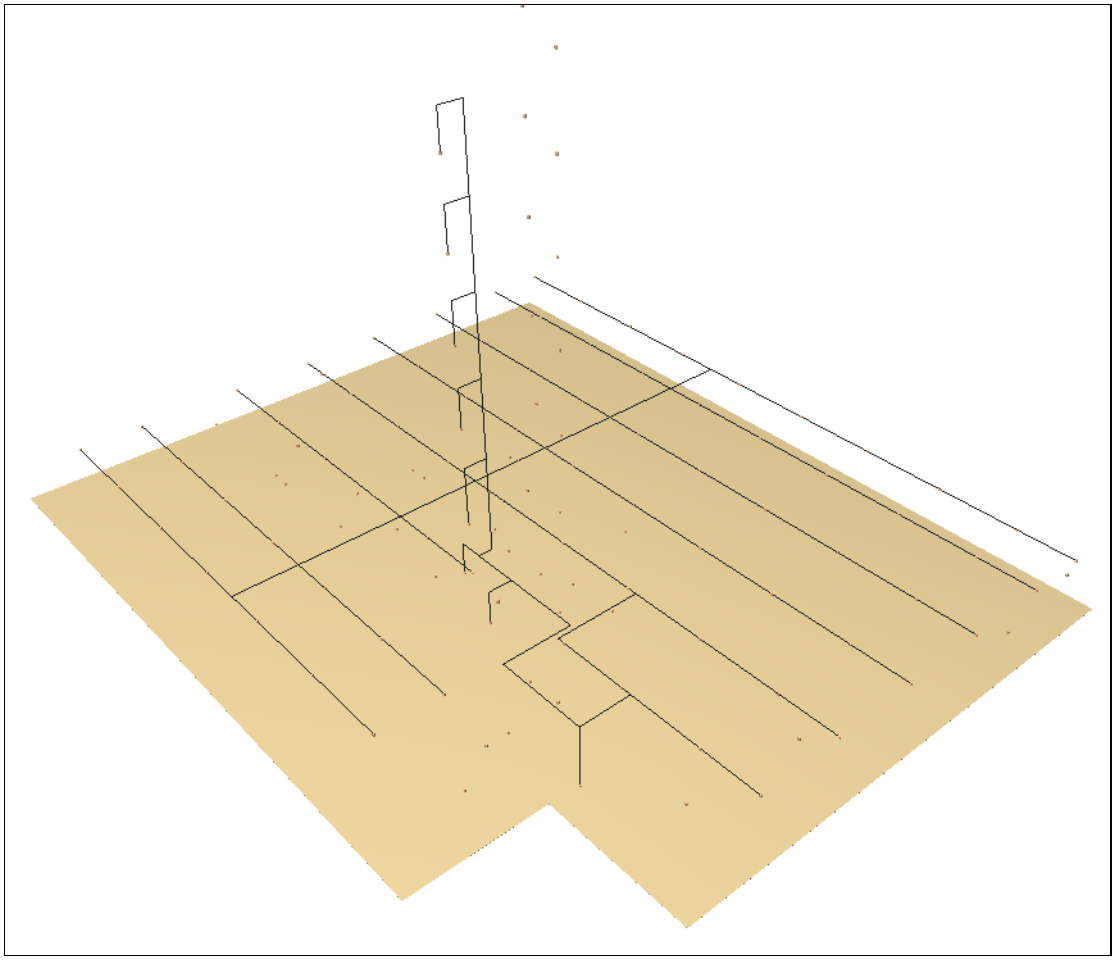

Fig. 3.111

3.3.11. Cálculo

Uma vez introduzidos todos os dados, independentemente de se ter optado por introdução manual ou automática, procede-se ao cálculo da instalação.

Se não tiver completado a introdução de dados que seguiu até este ponto, abra a obra deste exemplo disponível em \CYPE Ingenieros\Exemplos\CYPECAD MEP\Edifício TOP

- Em qualquer dos casos prima **Resultados> Calcular**.

Se durante o cálculo surgir a mensagem "Foram detectados erros nos dados introduzidos. Deve corrigir todos os erros antes de continuar.", significa que existem erros de introdução de dados que impedem a realização do cálculo. O programa indicará esses erros através de círculos vermelhos. Após a correcção desses erros, deverá calcular a obra novamente.

3.3.12. Resultados

3.3.12.1. Informação sobre mensagens

No fim do cálculo poderão surgir vários tipos de mensagens: erros de cálculo e advertências .

As mensagens de erro de cálculo, estão assinaladas em planta com este símbolo , e no canto inferior direito do ecrã com este símbolo , colocando o cursor sobre os respectivos símbolos, o primeiro informa sobre o erro em questão, o segundo sobre os grupos onde ocorrem estas mensagens.

As mensagens de advertências, estão assinaladas em planta com este símbolo , e no canto inferior direito do ecrã com este símbolo , colocando o cursor sobre os respectivos símbolos, o primeiro informa sobre a advertência em questão, o segundo sobre os grupos onde ocorrem estas mensagens.

As mensagens de erros de cálculo deverão ser corrigidas, estas ocorrem por exemplo quando se tem elementos ou tubagens desligadas da restante instalação.

As mensagens de advertências poderão ser ignoradas, são apenas alertas sobre uma determinada opção que o programa tomou, no entanto, é necessário analisar caso a caso.

3.3.12.2. Tubagens e Equipamentos

Após o cálculo desta obra poderá visualizar informação relativamente ao cálculo passando o cursor do rato sobre as tubagens e equipamentos.

- Após a correcção dos erros e respectivo cálculo da obra, coloque o cursor sobre uma tubagem, coluna montante, nó, boca de incêndio, sprinkler ou grupo de bombagem e imediatamente surge informação acerca dos resultados de cálculo, como se visualiza nas figuras seguintes.

- Prima em **Resultados> Mostrar os resultados calculados** para visualizar os resultados do último cálculo.

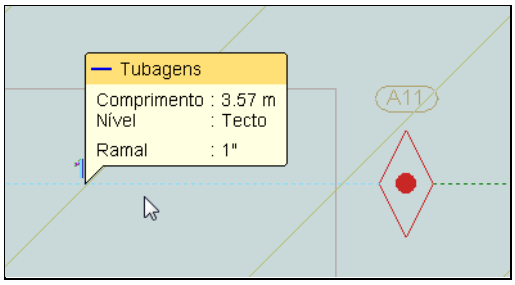

Fig. 3.112

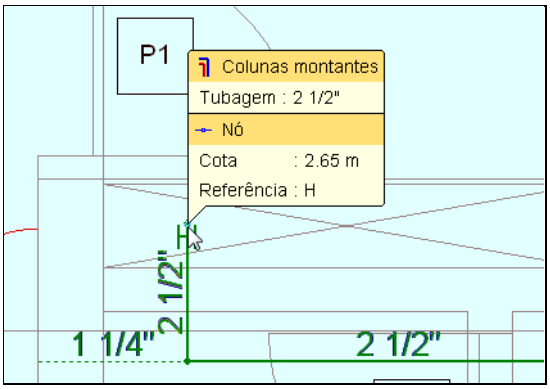

Fig. 3.113

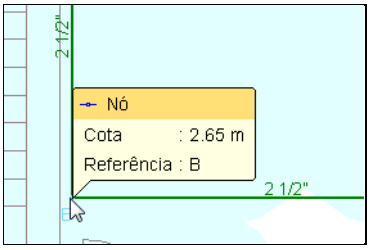

Fig. 3.114

Fig. 3.115

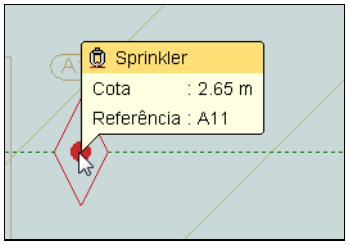

Fig. 3.116

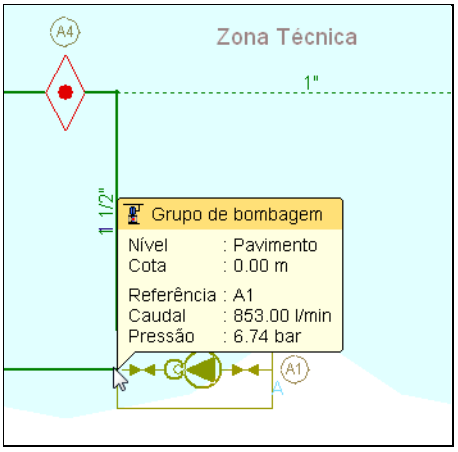

Fig. 3.117

3.4. Listagens e Desenhos

No menu **Arquivo> Imprimir> Listagens da obra** ou no ícone **Listagens da obra** encontram-se diversos tipos de listagens.

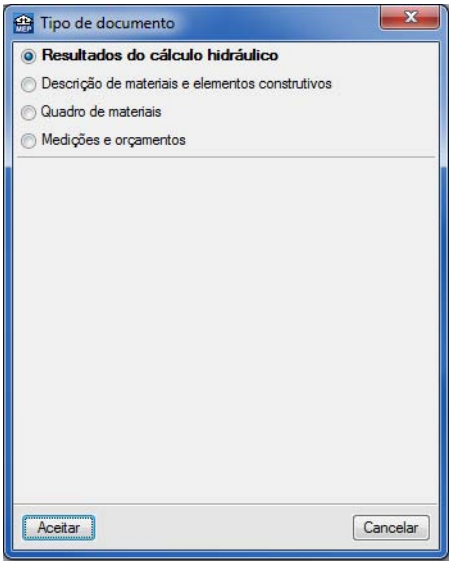

Fig. 3.118

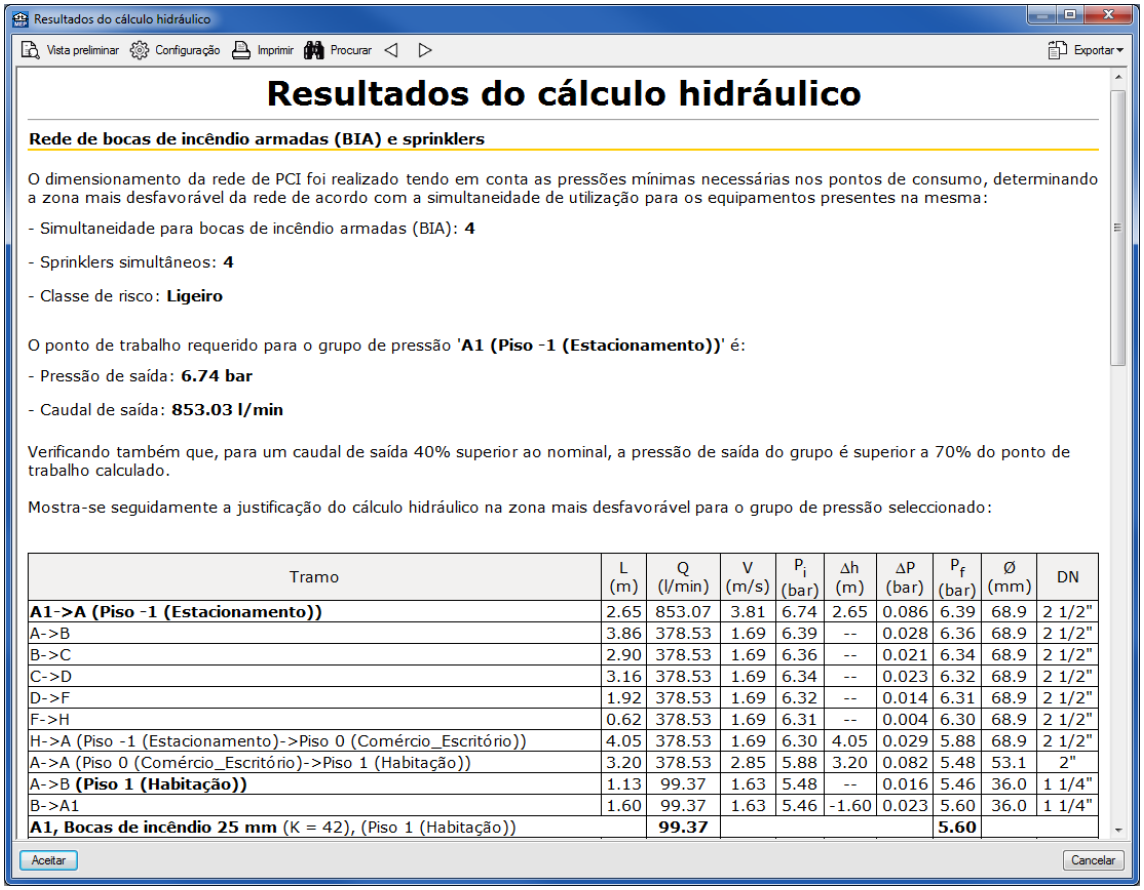
Resultados do cálculo hidráulico
Vista preliminar
Configuração
Imprimir
Procurar
Exportar
Resultados do cálculo hidráulico
Rede de bocas de incêndio armadas (BIA) e sprinklers
O dimensionamento da rede de PCI foi realizado tendo em conta as pressões mínimas necessárias nos pontos de consumo, determinando a zona mais desfavorável da rede de acordo com a simultaneidade de utilização para os equipamentos presentes na mesma:
- Simultaneidade para bocas de incêndio armadas (BIA): 4
- Sprinklers simultâneos: 4
- Classe de risco: Ligeiro
O ponto de trabalho requerido para o grupo de pressão 'A1 (Piso -1 (Estacionamento))' é:
- Pressão de saída: 6.74 bar
- Caudal de saída: 853.03 l/min
Verificando também que, para um caudal de saída 40% superior ao nominal, a pressão de saída do grupo é superior a 70% do ponto de trabalho calculado.
Mostra-se seguidamente a justificação do cálculo hidráulico na zona mais desfavorável para o grupo de pressão seleccionado:
Tramo | L (m) | Q (l/min) | V (m/s) | Pi (bar) | Δh (m) | ΔP (bar) | Pf (bar) | Ø (mm) | DN
A1->A (Piso -1 (Estacionamento)) | 2.65 | 853.07 | 3.81 | 6.74 | 2.65 | 0.086 | 6.39 | 68.9 | 2 1/2"
A->B | 3.86 | 378.53 | 1.69 | 6.39 | -- | 0.028 | 6.36 | 68.9 | 2 1/2"
B->C | 2.90 | 378.53 | 1.69 | 6.36 | -- | 0.021 | 6.34 | 68.9 | 2 1/2"
C->D | 3.16 | 378.53 | 1.69 | 6.34 | -- | 0.023 | 6.32 | 68.9 | 2 1/2"
D->F | 1.92 | 378.53 | 1.69 | 6.32 | -- | 0.014 | 6.31 | 68.9 | 2 1/2"
F->H | 0.62 | 378.53 | 1.69 | 6.31 | -- | 0.004 | 6.30 | 68.9 | 2 1/2"
H->A (Piso -1 (Estacionamento)->Piso 0 (Comércio_Escritório)) | 4.05 | 378.53 | 1.69 | 6.30 | 4.05 | 0.029 | 5.88 | 68.9 | 2 1/2"
A->A (Piso 0 (Comércio_Escritório)->Piso 1 (Habitação)) | 3.20 | 378.53 | 2.85 | 5.88 | 3.20 | 0.082 | 5.48 | 53.1 | 2"
A->B (Piso 1 (Habitação)) | 1.13 | 99.37 | 1.63 | 5.48 | -- | 0.016 | 5.46 | 36.0 | 1 1/4"
B->A1 | 1.60 | 99.37 | 1.63 | 5.46 | -1.60 | 0.023 | 5.60 | 36.0 | 1 1/4"
A1, Bocas de incêndio 25 mm (K = 42), (Piso 1 (Habitação)) | | 99.37 | | | | | 5.60 | |
Aceitar
Cancelar

Fig. 3.119

As listagens podem ser impressas directamente para um periférico, ou exportadas para ficheiro (TXT, HTML, PDF, RTF e DOCX).

Para a geração dos desenhos deve premir em **Arquivo> Imprimir> Desenhos da obra** ou no ícone **Desenhos da obra**.

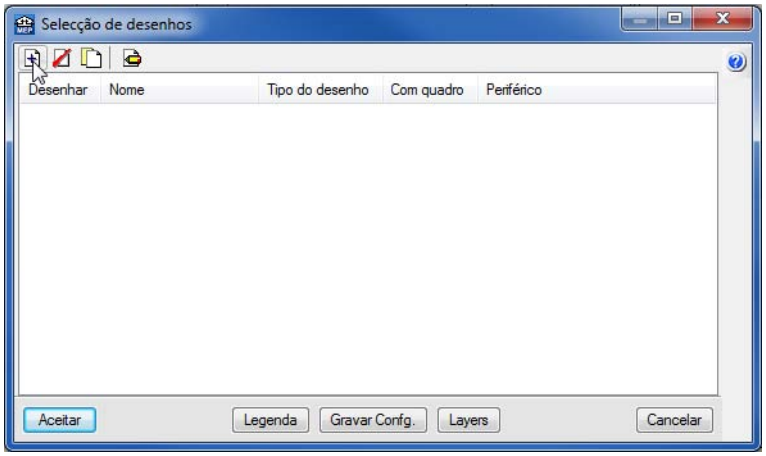

Fig. 3.120

Acrescentando um novo elemento à lista, podem-se seleccionar os diferentes desenhos, bem como a vista 3D, juntamente com as máscaras ou não, a escala e pormenores.

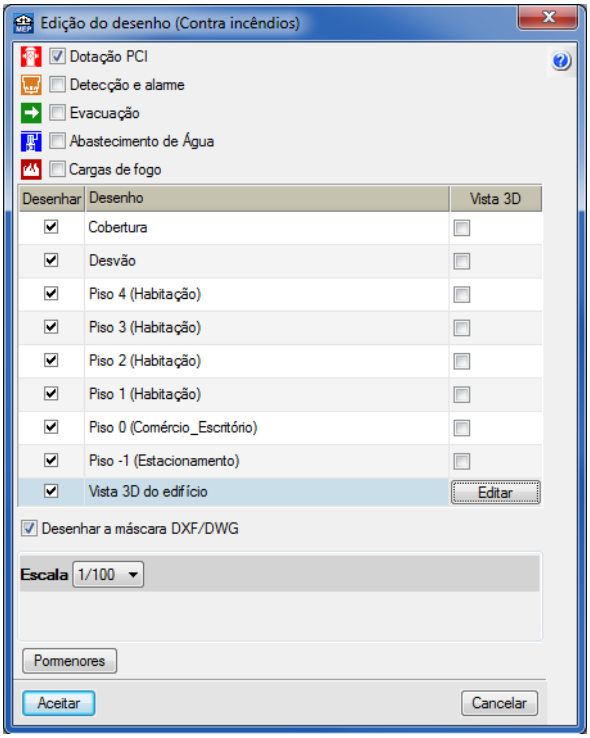

Fig. 3.121

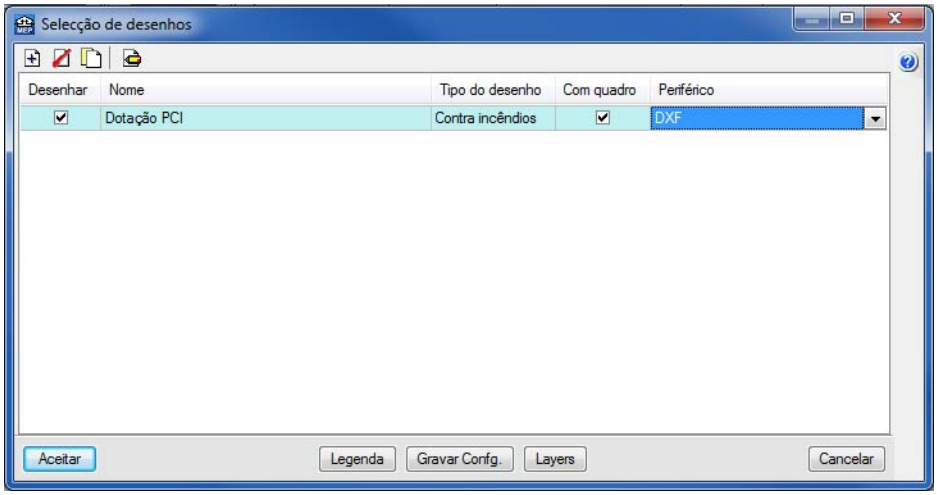

Fig. 3.122

Após a geração dos desenhos, surgem as folhas de desenho em branco. Para visualizar, prima no ícone **Pormenorizar todos os desenhos**.

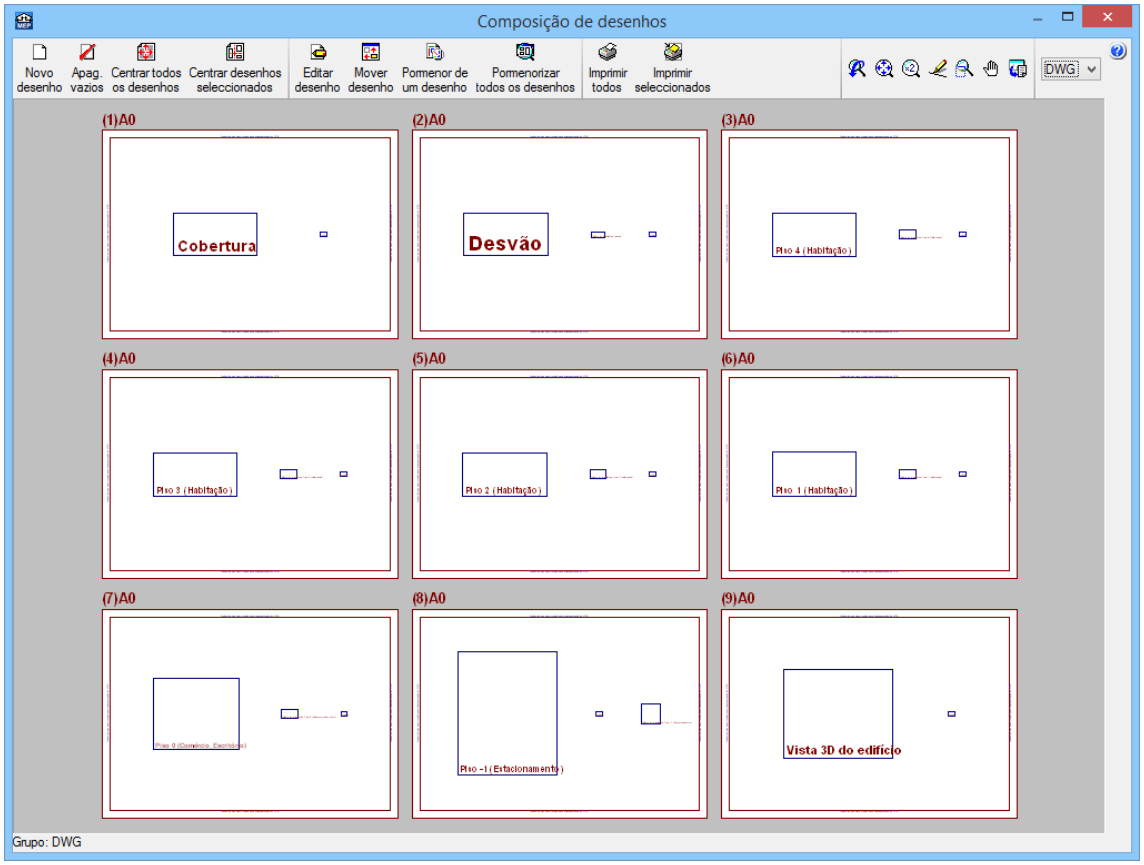

Fig. 3.123

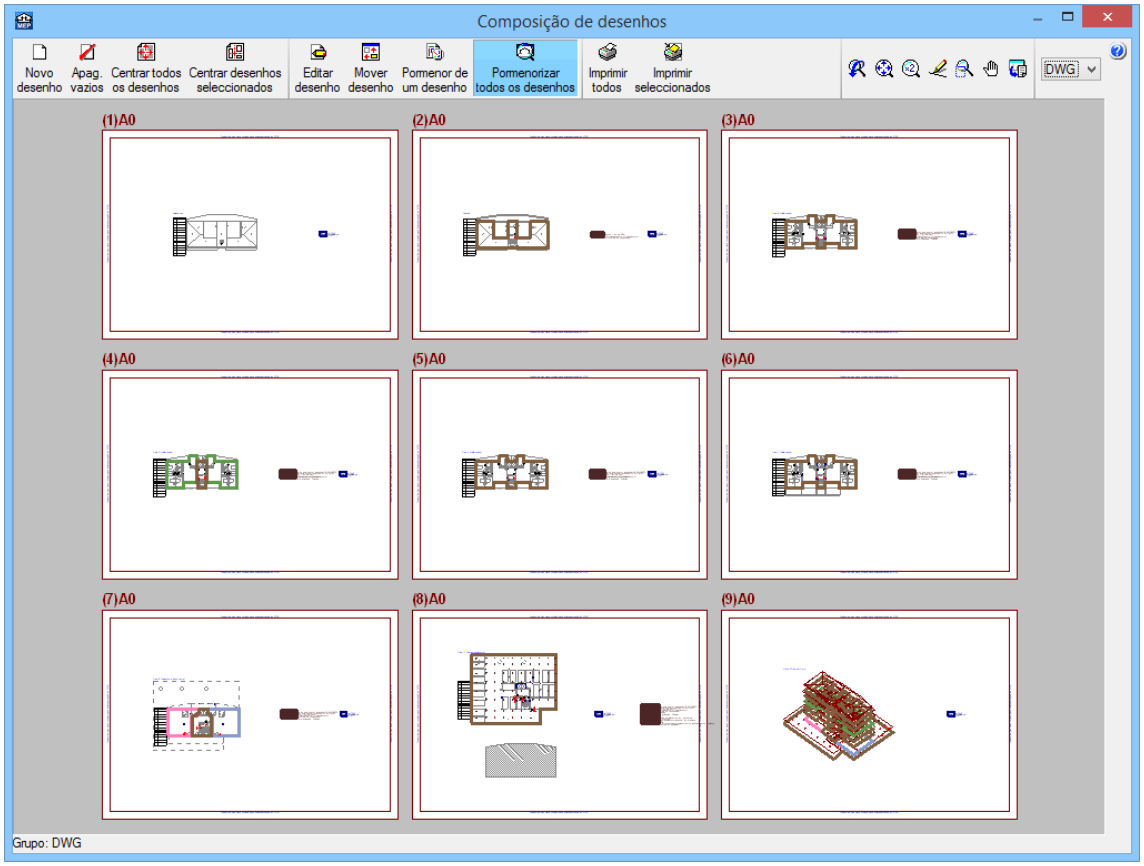

Fig. 3.124

Os desenhos das plantas são gerados com as respectivas legendas.

Através do ícone **Imprimir todos** gerará os desenhos para ficheiro no caso ter seleccionado no tipo de periférico DXF ou DWG, caso contrário serão impressos num periférico.

A janela **Nomes de ficheiros** permite ao utilizador no caso de exportar para ficheiro, especificar uma directoria para a criação dos ficheiros, como também indicar a opção de se gerar uma folha por ficheiro ou todas as folhas num único ficheiro, e especificar o seu nome.

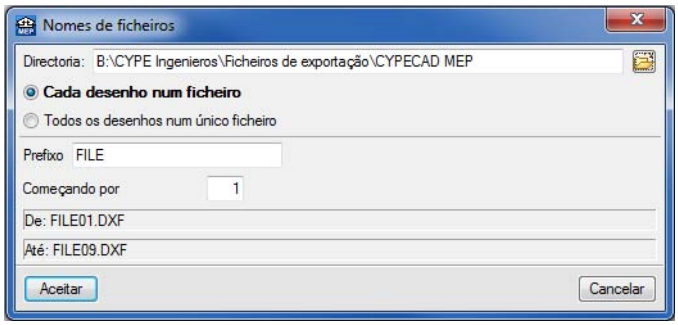

Fig. 3.125

3.5. Exportação de medições e orçamentos

Além de se poder obter directamente das listagens, a informação sobre as medições e orçamentos (se possuir a ligação ao Gerador de Preços). O programa permite exportar estas medições e orçamentos para os programas de gestão de obra (Arquimedes ou Arquimedes e Controle de Obra). Desse modo, é possível posteriormente editar a informação exportada.

Para proceder à exportação, deve premir em **Arquivo> Exportar** ou premir no ícone **Exportar**, posteriormente seleccionar o programa em questão.

Para editar o orçamento directamente no Arquimedes ou Arquimedes e Controle de Obra é necessário possuir a licença de utilização destes programas assim como a ligação ao Gerador de Preços.

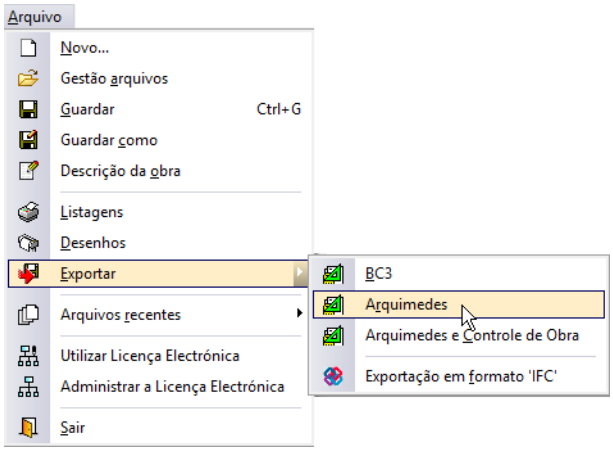

Fig. 3.126

3.6. Simulação dinâmica de incêndios mediante FDS

3.6.1. Introdução

A CYPE Ingenieros desenvolveu o programa de Simulação dinâmica de incêndios (implementado em **CYPEACAD MEP – Contra incêndios**) como fruto de um projecto de investigação financiado pelo Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), e co-financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER).

Este programa da CYPE realiza simulações dinâmicas da evolução de incêndios em edifícios mediante ferramentas externas de uso livre (já instaladas com o programa): o motor de cálculo **FDS (Fire Dynamics Simulator)** e o visualizador gráfico **Smokeview (SMV)**, ambos desenvolvidos pelo **NIST (National Institute of Standards and Technology, USA)**. Estas ferramentas não dispõem de uma interface gráfica de introdução de dados nem de uma expressão analítica de resultados útil e simples para o utilizador, pelo que estes devem ser introduzidos mediante ficheiros de texto organizados de uma forma específica.

O programa de simulação dinâmica de incêndios da CYPE utiliza a interface gráfica do seu software de CYPECAD MEP para proporcionar a introdução dos dados necessários ao motor FDS e ao visualizador Smokeview (sem que o utilizador tenha que intervir nesta comunicação) e oferece uma análise de resultados altamente útil, fruto de uma interpretação exaustiva dos resultados de cálculo do motor FDS, sem a necessidade da intervenção de um utilizador experiente e altamente especializado, tanto no uso do motor FDS como na matéria da evolução de incêndios nos edifícios.

Há muitos factores que interferem na segurança dos edifícios em caso de incêndio. Entre eles destaca-se a concentração e temperatura do fumo, já que os níveis elevados podem impedir a correcta evacuação e por em risco a integridade dos ocupantes, ou inclusivamente favorecer o colapso estrutural do edifício. A largura das vias de evacuação, a qualidade dos materiais, o sistema de combate, detecção e alarme são alguns dos parâmetros a ter em conta.

De seguida apresenta-se informação mais detalhada sobre a introdução de dados realizada pelo programa da CYPE de simulação dinâmica de incêndios e sobre os resultados que oferece.

3.6.2. Activação do cálculo e dados necessários para a simulação

No menu **FDS** do separador **Contra Incêndios** de CYPECAD MEP estão localizadas todas as opções para definir a simulação (à excepção da opção **Cargas de fogo** que se encontra no menu **Instalação** do mesmo separador). A prática habitual consiste em definir estas opções antes de iniciar o cálculo. Não obstante,

é possível iniciar a simulação em qualquer momento mediante a opção **Calcular a simulação de incêndio** do menu **FDS** (embora não tendo definido qualquer outro parâmetro) e o programa avisará da falta dos dados necessários: definição de hipóteses de incêndio, selecção de compartimentos do edifício a incluir na simulação, definição de cargas de fogo e selecção do(s) elemento(s) iniciador(es) do incêndio.

Além disso, para calcular a simulação dinâmica do edifício é necessária a introdução dos elementos construtivos do edifício, a definição dos compartimentos do mesmo e a introdução de elementos da instalação de protecção contra incêndios, como sprinklers automáticos ou detectores de fumo ou temperatura, nos quais se poderá ver o seu comportamento no modelo FDS. Se se definirem também as vias de evacuação, o programa monitorizará a evolução dos fumos ao longo dos caminhos de evacuação, o que proporciona uma valiosa informação sobre a evolução da temperatura e dos fumos em locais atravessados por estes caminhos.

Encontra informação sobre o modo de introdução de dados dos elementos construtivos do edifício nos manuais do utilizador dos programas CYPETERM e CYPEVAC 3D.

3.6.3. Introdução de dados específicos para a simulação dinâmica

3.6.3.1. Introdução de cargas de fogo

Para definir correctamente o cenário da simulação é necessário a introdução do modelo dos elementos combustíveis que ocupam os compartimentos onde se desenvolve ou pode propagar-se o incêndio, já que se supõe que são estas cargas de fogo a principal fonte de alimentação e são elas que determinam a evolução do incêndio.

Por isso, o programa inclui uma ferramenta de introdução de sólidos combustíveis (menu **Instalação> Cargas de fogo**), associada a uma biblioteca de materiais combustíveis habituais, adequadamente caracterizados com os dados necessários para a sua definição no modelo FDS, como entalpias de combustão e vaporização, reacções de pirólises, taxas de libertação de calor e de perda mássica, etc.

Os elementos construtivos que formam o modelo geométrico do edifício caracterizam-se automaticamente na construção do modelo FDS. Cada elemento construtivo modelado no FDS tem em conta os seus materiais e propriedades, no entanto, estes não são combustíveis.

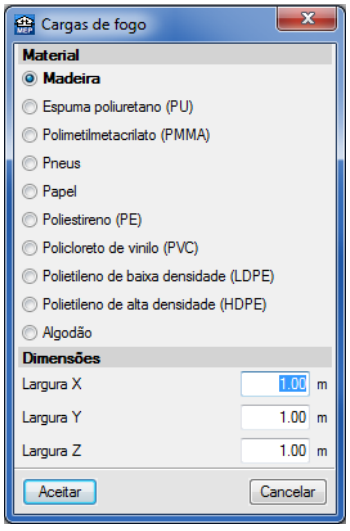

Fig. 3.127

3.6.3.2. Definição de hipóteses de incêndio

Para criar os modelos de incêndio que o motor FDS calcula, existe uma ferramenta para gerir distintas hipóteses de incêndio no edifício, de forma que, num único arquivo para todo o edifício, se possam criar distintos cenários de incêndio e os seus correspondentes resultados na simulação dinâmica. Desta forma simplifica-se em grande medida a introdução de dados e torna-se mais ágil tanto a elaboração de novas hipóteses de incêndio como de análise de resultados de cada uma delas, permitindo ao utilizador

comparar e analisar distintos cenários de incêndio no edifício, tendo uma melhor compreensão dos benefícios e dos erros de projecto, permitindo assim alcançar a configuração óptima dos sistemas de controlo de temperatura e evacuação de fumos.

Estas hipóteses de incêndio criam-se mediante a opção **Hipóteses de incêndio** do menu **FDS**.

Fig. 3.128

O programa permite criar, copiar ou editar os distintos cenários de incêndio do edifício, e seleccionar qualquer um deles para trabalhar sobre os dados associados.

Estes dados incluem:

- **Selecção de elementos iniciadores do incêndio**

A selecção da carga de fogo que começa a arder no início da simulação realiza-se mediante a opção **Selecção de elementos iniciadores do incêndio** do menu **FDS**.

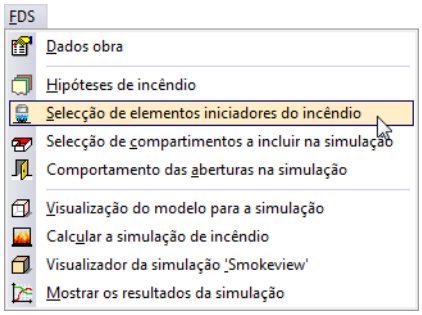
FDS
Dados obra
Hipóteses de incêndio
Selecção de elementos iniciadores do incêndio
Selecção de compartimentos a incluir na simulação
Comportamento das aberturas na simulação
Visualização do modelo para a simulação
Calcular a simulação de incêndio
Visualizador da simulação 'Smokeview'
Mostrar os resultados da simulação

Fig. 3.129

- **Selecção dos compartimentos do edifício**

Esta selecção realiza-se através da opção **Selecção de compartimentos a incluir na simulação** do menu **FDS**. A inclusão de mais ou menos compartimentos na simulação determinará o tamanho do modelo de cálculo e, portanto, o seu tempo de cálculo.

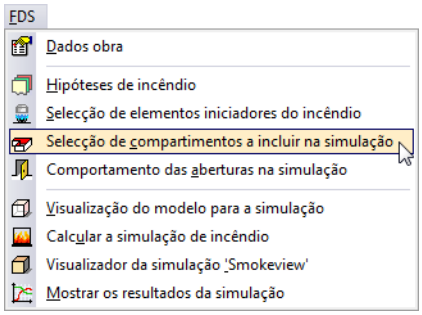
FDS
Dados obra
Hipóteses de incêndio
Selecção de elementos iniciadores do incêndio
Selecção de compartimentos a incluir na simulação
Comportamento das aberturas na simulação
Visualização do modelo para a simulação
Calcular a simulação de incêndio
Visualizador da simulação 'Smokeview'
Mostrar os resultados da simulação

Fig. 3.130

- **Estado das aberturas**

O estado das aberturas presentes no edifício, como portas ou janelas, determinará os fluxos de ar do incêndio e, portanto, a sua evolução. A abertura ou fecho das aberturas é feita na opção **Comportamento das aberturas na simulação** do menu **FDS**.

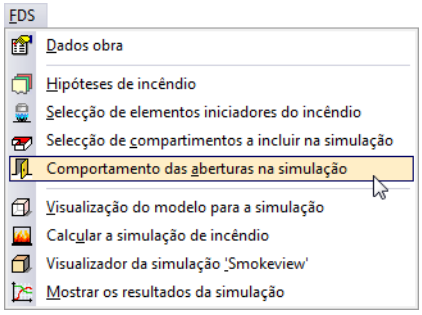
FDS
Dados obra
Hipóteses de incêndio
Selecção de elementos iniciadores do incêndio
Selecção de compartimentos a incluir na simulação
Comportamento das aberturas na simulação
Visualização do modelo para a simulação
Calcular a simulação de incêndio
Visualizador da simulação 'Smokeview'
Mostrar os resultados da simulação

Fig. 3.131

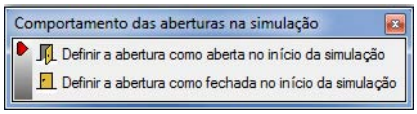
Comportamento das aberturas na simulação
Definir a abertura como aberta no início da simulação
Definir a abertura como fechada no início da simulação

Fig. 3.132

Além desta informação, o modelo FDS gerado para cada hipótese incluiu lógicas de controlo para permitir certas alterações no modelo ao longo da simulação. Assim, as janelas ou clarabóias que começam na simulação num estado fechado, podem abrir-se num dado momento da simulação se ocorrerem as condições de pressão e temperatura necessárias, modificando assim as condições de ventilação ao longo da simulação. Além disso, se existem sprinklers ou detectores de fumo ou calor, estes relacionam-se numa lógica que simula o sinal de alarme de incêndio do edifício, com um certo atraso, que serve para actuar sobre outros elementos do edifício, como o fecho de portas corta-fogo de retenção magnética ou a abertura de exutores para a saída de fumos em coberturas.

3.6.4. Cálculo realizado

3.6.4.1. Construção do modelo para FDS

Com todos os dados necessários correctamente introduzidos e através da **opção Calcular a simulação de incêndio** do **menu FDS**, já se pode calcular qualquer uma das hipóteses de incêndio definidas. Ao executar a dita opção é apresentado ao utilizador a janela de configuração de **Dados obra**, juntamente com a lista de hipóteses de incêndio definidas no edifício.

Nessa janela, unicamente tem de seleccionar a hipótese a simular e definir os parâmetros para o cálculo da simulação dinâmica do incêndio, nomeadamente, o tamanho da célula para a malha do modelo FDS e o tempo de simulação.

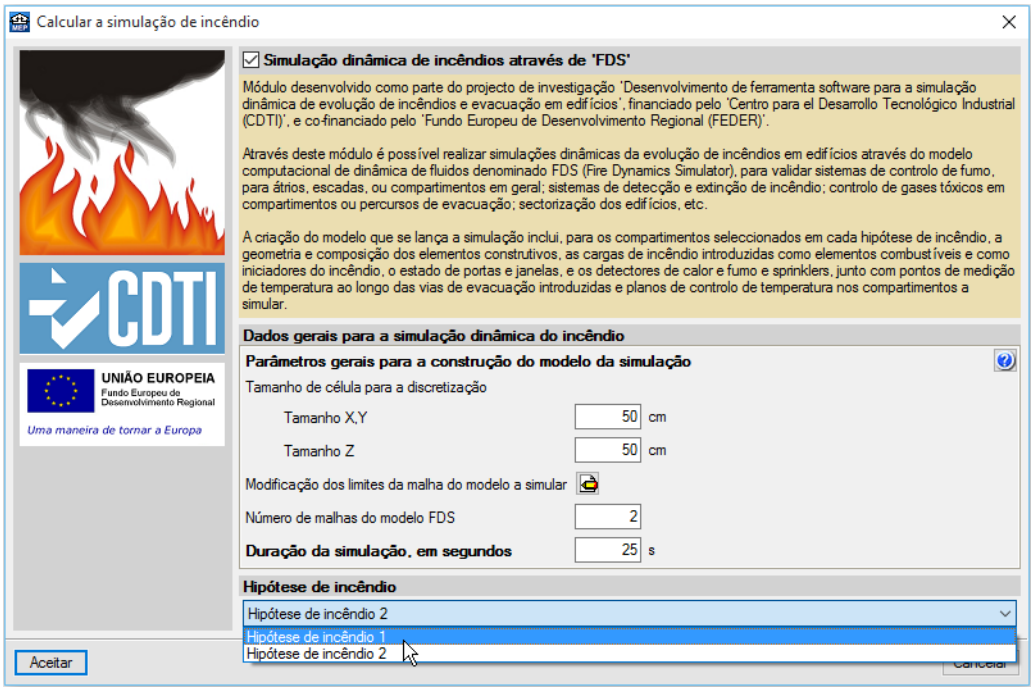
Calcular a simulação de incêndio
Simulação dinâmica de incêndios através de 'FDS'
Módulo desenvolvido como parte do projecto de investigação 'Desenvolvimento de ferramenta software para a simulação dinâmica de evolução de incêndios e evacuação em edifícios', financiado pelo 'Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)', e co-financiado pelo 'Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER)'.
Através deste módulo é possível realizar simulações dinâmicas da evolução de incêndios em edifícios através do modelo computacional de dinâmica de fluidos denominado FDS (Fire Dynamics Simulator), para validar sistemas de controlo de fumo, para átrios, escadas, ou compartimentos em geral; sistemas de detecção e extinção de incêndio; controlo de gases tóxicos em compartimentos ou percursos de evacuação; sectorização dos edifícios, etc.
A criação do modelo que se lança a simulação inclui, para os compartimentos seleccionados em cada hipótese de incêndio, a geometria e composição dos elementos construtivos, as cargas de incêndio introduzidas como elementos combustíveis e como iniciadores do incêndio, o estado de portas e janelas, e os detectores de calor e fumo e sprinklers, junto com pontos de medição de temperatura ao longo das vias de evacuação introduzidas e planos de controlo de temperatura nos compartimentos a simular.
CDTI
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
Uma maneira de tornar a Europa
Dados gerais para a simulação dinâmica do incêndio
Parâmetros gerais para a construção do modelo da simulação
Tamanho de célula para a discretização
Tamanho X,Y
50
cm
Tamanho Z
50
cm
Modificação dos limites da malha do modelo a simular
Número de malhas do modelo FDS
2
Duração da simulação, em segundos
25
s
Hipótese de incêndio
Hipótese de incêndio 2
Hipótese de incêndio 1
Hipótese de incêndio 2
Aceitar

Fig. 3.133

O tamanho da célula para a discretização define a precisão da malha do modelo FDS do edifício e determina o número de células que o cálculo deve utilizar, incidindo directamente no tempo necessário para calcular a simulação. Valores de 15, 20 ou 25 cm de tamanho de célula consideram-se suficientemente precisos para analisar o comportamento do fumo do incêndio em grandes volumes, podendo ser realizadas simulações mais rápidas com maiores tamanhos de célula nas fases iniciais do estudo do comportamento do edifício em caso de incêndio. Tamanhos de célula inferiores a 15 cm supõem um cálculo muito mais complexo e apenas são indicadas para estudos de análise do fogo e do fumo em volumes reduzidos.

A duração da simulação, em segundos determina o tempo real da evolução do incêndio a calcular, começando com a ignição das cargas de incêndio dispostas como elementos iniciadores do incêndio. Tenha em conta que este motor de cálculo é válido para análise do comportamento do fumo e do fogo do incêndio, pelo que é útil para estudar as fases iniciais do mesmo, incluindo a da evacuação de ocupantes do edifício. No entanto, não é válido para simular um possível colapso estrutural do edifício, pelo que tempos de simulação superiores a 30 minutos não são recomendáveis.

Através do visualizador Smokeview é possível aceder aos resultados da simulação enquanto esta se processa, até ao tempo calculado. Suspender um cálculo em curso não elimina os resultados obtidos até esse momento, já que é possível recomeçá-lo noutro momento.

Modificação dos Limites da malha do modelo a simular

No momento de gerar o modelo, com base nos compartimentos selecionados, a parte da geometria do edifício a simular é discretizada automaticamente numa malha, cujas margens exteriores podem ser modificadas nesta opção.

Deve-se ter em conta que aumentar as referidas margens supõe aumentar o número de células unitárias do modelo a simular, com consequente aumento de tempo computacional (que depende directamente tanto da complexidade do incêndio a simular como do número de células do modelo).

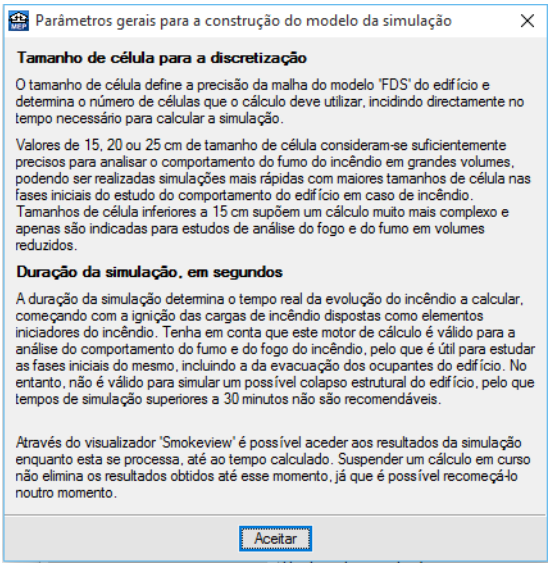
Parâmetros gerais para a construção do modelo da simulação
Tamanho de célula para a discretização
O tamanho de célula define a precisão da malha do modelo 'FDS' do edifício e determina o número de células que o cálculo deve utilizar, incidindo directamente no tempo necessário para calcular a simulação.
Valores de 15, 20 ou 25 cm de tamanho de célula consideram-se suficientemente precisos para analisar o comportamento do fumo do incêndio em grandes volumes, podendo ser realizadas simulações mais rápidas com maiores tamanhos de célula nas fases iniciais do estudo do comportamento do edifício em caso de incêndio. Tamanhos de célula inferiores a 15 cm supõem um cálculo muito mais complexo e apenas são indicadas para estudos de análise do fogo e do fumo em volumes reduzidos.
Duração da simulação, em segundos
A duração da simulação determina o tempo real da evolução do incêndio a calcular, começando com a ignição das cargas de incêndio dispostas como elementos iniciadores do incêndio. Tenha em conta que este motor de cálculo é válido para a análise do comportamento do fumo e do fogo do incêndio, pelo que é útil para estudar as fases iniciais do mesmo, incluindo a da evacuação dos ocupantes do edifício. No entanto, não é válido para simular um possível colapso estrutural do edifício, pelo que tempos de simulação superiores a 30 minutos não são recomendáveis.
Através do visualizador 'Smokeview' é possível aceder aos resultados da simulação enquanto esta se processa, até ao tempo calculado. Suspender um cálculo em curso não elimina os resultados obtidos até esse momento, já que é possível recomeçá-lo noutro momento.
Aceitar

Fig. 3.134

Uma característica notável do programa, diferenciando-o em relação a outras ferramentas de modelação para FDS é a total independência do modelo de construção para o tamanho da célula de malha e do modelo FDS. Ou seja, o modelo 3D do edifício que é gerido e editado no programa (partilhado com outros módulos no CYPECAD MEP) corresponde ao modelo com as dimensões reais de cada elemento presente no mesmo, e o modelo exportado para o motor FDS (que é construído automaticamente quando se inicia a simulação dinâmica do incêndio) é específico para a hipótese seleccionada pelo utilizador (com o grupo de compartimentos que é seleccionado e a discretização escolhida), e é optimizado para o número de processadores que se utilizam no cálculo e para a disposição de elementos construtivos e elementos combustíveis presentes na simulação.

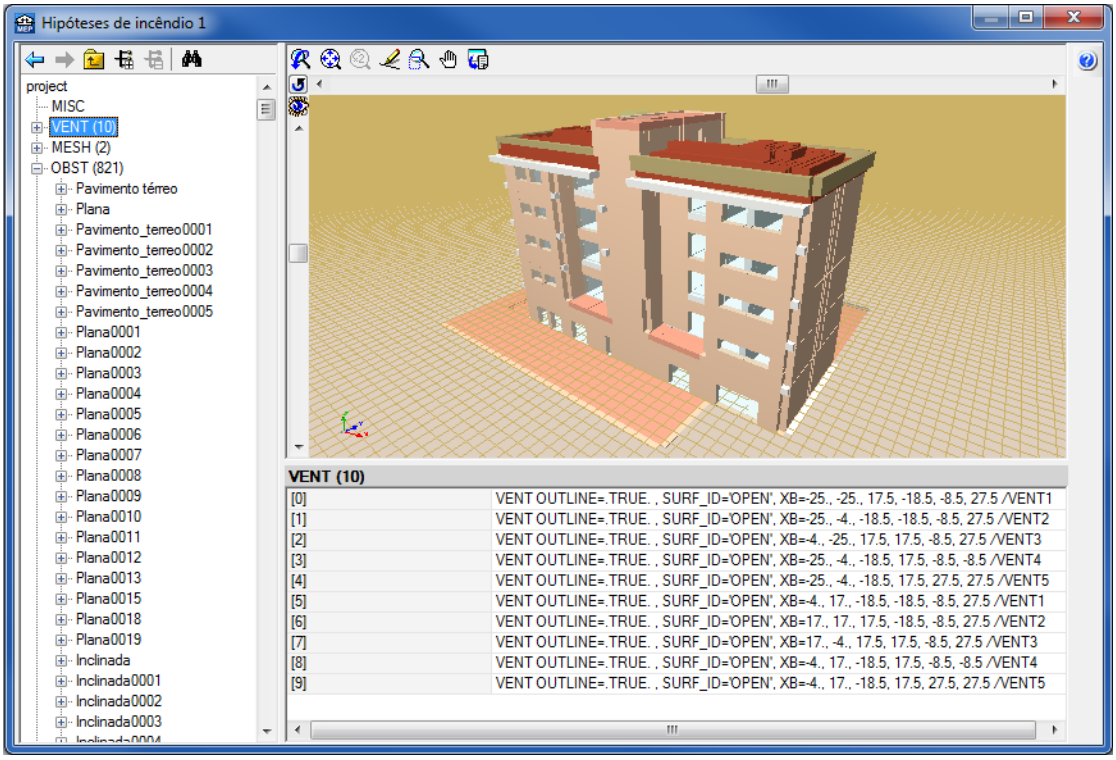

Fig. 3.135

Esta forma de trabalho permite esquecer muitas das limitações da modelação FDS, como o alinhamento as malhas e a definição de obstáculos (entidades OBST do modelo), pois o programa constrói o modelo adequando-se a cada tamanho de célula definido, modificando propriedades térmicas de materiais ou

objectos, de forma que o modelo resultante seja perfeitamente calculável sem problemas pelo motor FDS, num tempo mínimo, e respeitando o comportamento térmico do modelo real. Isto apresenta uma vantagem óbvia para o estudo do comportamento dinâmico do incêndio no edifício que é permitir lançar diferentes versões da simulação do modelo, mais ou menos detalhada (isto é, mais ou menos complexa de calcular) variando apenas o tamanho da célula.

3.6.4.2. Gestão do cálculo FDS

Uma vez construído o modelo para FDS, abre-se automaticamente uma janela que gere o cálculo dinâmico. O programa utiliza o motor FDS óptimo na máquina onde se executa (de 32 ou 64 bits e com processos em um ou vários CPU). A última versão do programa de **Simulação dinâmica de incêndios** inclui sempre a última versão validada do FDS publicada pelo NIST.

Esta janela de gestão de cálculo FDS que se abre como um processo independente, permite ao utilizador continuar a trabalhar no modelo, na definição de outras hipóteses de incêndio, ou inclusivamente outro edifício, até levar a cabo o cálculo da simulação.

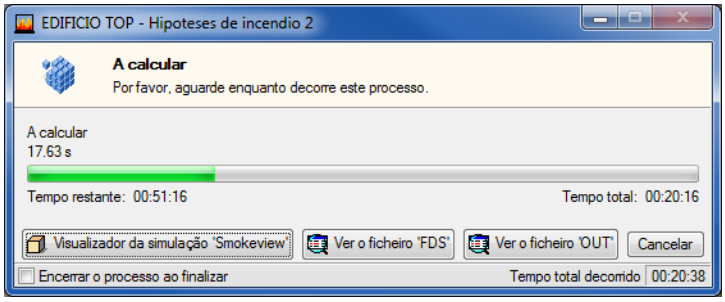

Fig. 3.136

Nesta janela apresenta-se o tempo de cálculo da simulação, o tempo restante estimado, o tempo real de simulação alcançado e os botões para visualizar o **arquivo *.fds gerado** e lançado na simulação, o **arquivo de saída *.out** que gera o motor FDS, e o botão para activar o **visualizador SmokeView** com os dados da simulação em curso.

Através deste visualizador, desenvolvido pelo NIST e companheiro do motor de cálculo FDS, é possível aceder aos resultados da simulação ao mesmo tempo enquanto o cálculo é realizado. Isto permite explorar a evolução temporal do fumo e a temperatura de incêndio de forma totalmente visual em 3D, assim como estudar a resposta dos sistemas de detecção e alarme de incêndio do edifício, incluindo, a activação e funcionamento dos sprinklers automáticos.

Desde a janela de gestão de cálculo da simulação dinâmica também é possível obter o cálculo em curso e pode-se obter resultados desde o primeiro instante da simulação até ao tempo alcançado no cálculo. Também é possível reiniciar o cálculo a partir do momento da sua paragem, o que permite abordá-lo em distintas etapas.

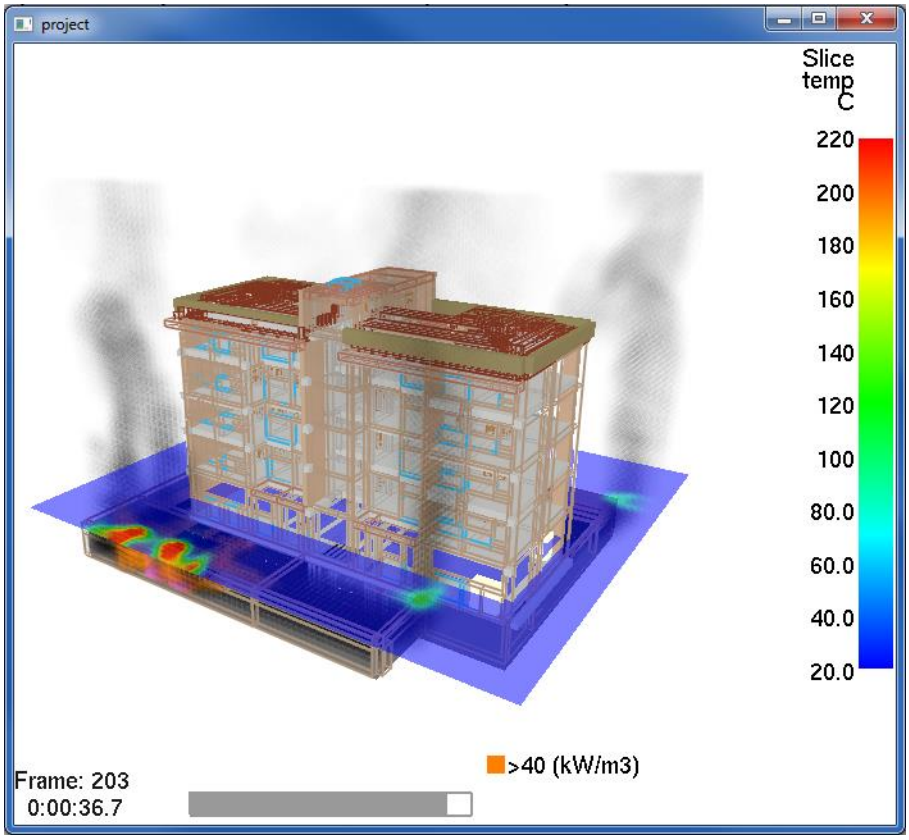

Fig. 3.137

3.6.5. Resultados obtidos

3.6.5.1. Resultados obtidos no programa CYPE

O motor FDS gera com seu processo de cálculo uma ampla informação (em bruto) sobre a simulação de incêndio realizada. A análise de esta informação é altamente complexa e trabalhosa, e requere uma grande experiência por parte do utilizador para expressá-la de modo útil. O programa **Simulação dinâmica de incêndios** dispõe de uma ferramenta que permite pós-processar e gerar os resultados da simulação realizada pelo motor FDS para analisá-la dentro do programa de CYPE.

Esta ferramenta pode activar-se mediante a **opção Mostrar resultados da simulação** do **menu FDS**.

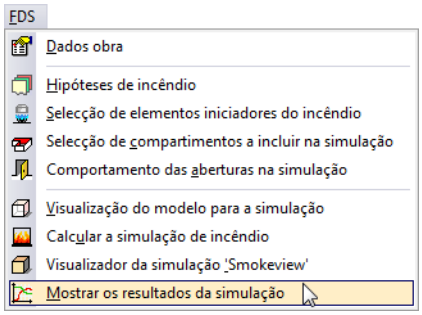
FDS
Dados obra
Hipóteses de incêndio
Selecção de elementos iniciadores do incêndio
Selecção de compartimentos a incluir na simulação
Comportamento das aberturas na simulação
Visualização do modelo para a simulação
Calcular a simulação de incêndio
Visualizador da simulação 'Smokeview'
Mostrar os resultados da simulação

Fig. 3.138

Com a sua activação (em obras com hipóteses de incêndio totalmente calculadas ou pausadas num determinado tempo), aparecem pontos de controlo na vista em planta do edifício. Dependendo do ponto de controlo de onde o utilizador posicione o cursor, aparece em ecrã a seguinte informação:

- Activação de detectores de fumo e calor.

- Activação de sprinklers.
- Ao longo dos caminhos de evacuação mostram-se: Os momentos de superação de temperaturas perigosas na camada de fumos e a diminuição da altura livre de fumos abaixo dos 2 m.

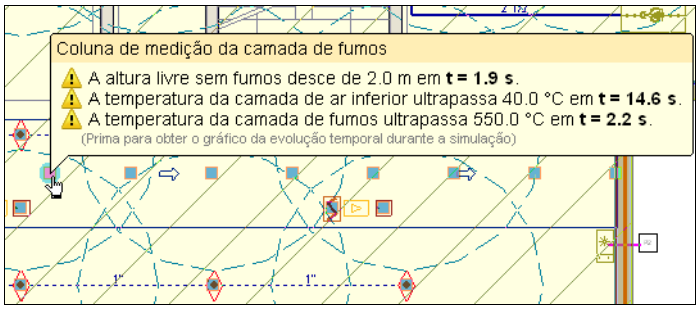
Coluna de medição da camada de fumos
A altura livre sem fumos desce de 2.0 m em **t = 1.9 s**.
A temperatura da camada de ar inferior ultrapassa 40.0 °C em **t = 14.6 s**.
A temperatura da camada de fumos ultrapassa 550.0 °C em **t = 2.2 s**.
(Prima para obter o gráfico da evolução temporal durante a simulação)
1"
1"

Fig. 3.139

Premindo com o botão esquerdo do rato sobre qualquer um destes pontos de controlo, geram-se listagens onde se expressam de forma gráfica as evoluções temporais da simulação de:

- A temperatura em sprinklers ou detectores de calor.
- O grau de escurecimento em detectores de fumo.
- As temperaturas da camada fria e a camada de fumos, e a altura livre de humos (parâmetros necessários no projecto dos SCTEF (Sistemas de controlo de temperatura e evacuação de fumos), segundo EN 23585) ao longo dos caminhos de evacuação dispostos no edifício.

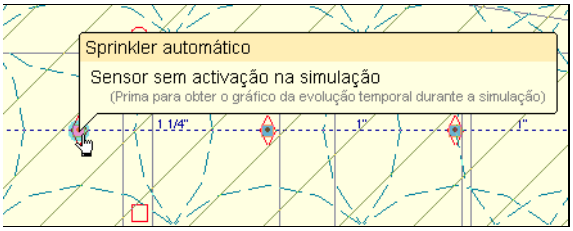

Fig. 3.140

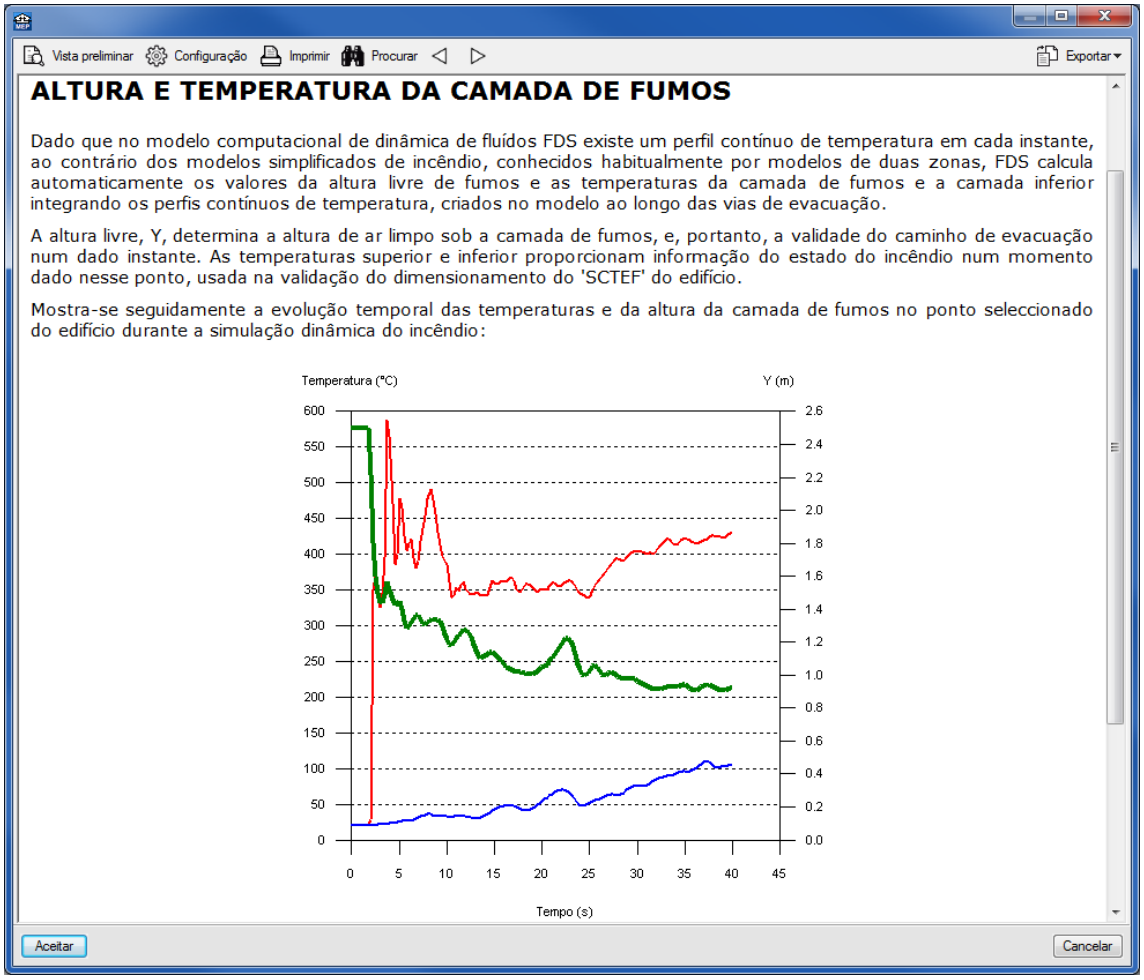
Vista preliminar
Configuração
Imprimir
Procurar
Exportar
ALTURA E TEMPERATURA DA CAMADA DE FUMOS
Dado que no modelo computacional de dinâmica de fluídos FDS existe um perfil contínuo de temperatura em cada instante, ao contrário dos modelos simplificados de incêndio, conhecidos habitualmente por modelos de duas zonas, FDS calcula automaticamente os valores da altura livre de fumos e as temperaturas da camada de fumos e a camada inferior integrando os perfis contínuos de temperatura, criados no modelo ao longo das vias de evacuação.
A altura livre, Y, determina a altura de ar limpo sob a camada de fumos, e, portanto, a validade do caminho de evacuação num dado instante. As temperaturas superior e inferior proporcionam informação do estado do incêndio num momento dado nesse ponto, usada na validação do dimensionamento do 'SCTEF' do edifício.
Mostra-se seguidamente a evolução temporal das temperaturas e da altura da camada de fumos no ponto seleccionado do edifício durante a simulação dinâmica do incêndio:
Temperatura (°C)
Y (m)
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
2.6
2.4
2.2
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
Tempo (s)
Aceitar
Cancelar

Fig. 3.141

3.6.5.2. Resultados no Smokeview

Além dos pontos de controlo que se geram no modelo FDS e através dos quais se podem obter gráficos de resultados, ao gerar o modelo FDS acrescentam-se determinados planos de controlo para sua inspecção no visualizador de resultados Smokeview.

Em cada planta do edifício analisada na simulação, são adicionados planos de distribuição de temperaturas, planos de controlo da velocidade de ar e planos de grau de visibilidade em metros. Desta forma, no visualizador Smokeview pode representar-se, além do fumo e o fogo gerados, a evolução destas magnitudes em planos horizontais por cada planta. Esta ferramenta permite assim ao utilizador julgar rapidamente os benefícios do comportamento do edifício e os seus sistemas de evacuação de fumo e controlo de temperatura.

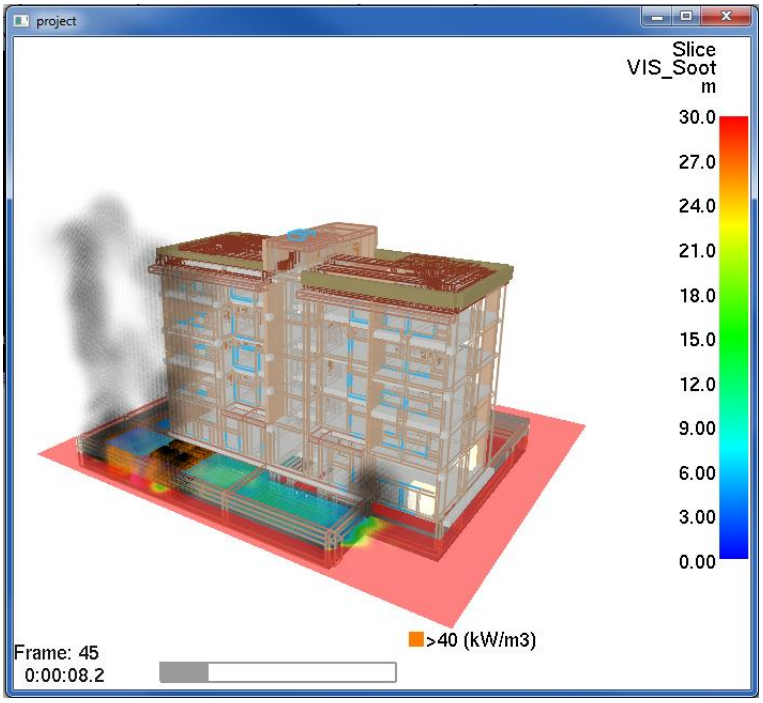

Fig. 3.142

3.6.6. Hardware e software recomendados

A complexidade de uma simulação dinâmica de incêndio num edifício e os múltiplos factores envolvidos exigem requisitos de hardware e software da máquina onde deseja calcular a simulação maior do que o que seria necessário para trabalhar normalmente com outros programas. Destaca-se especialmente a possibilidade de utilizar processadores de vários núcleos no sistema operativo da máquina onde a simulação é calculada.

3.6.6.1. Multiprocessadores

O programa de simulação dinâmica de incêndios pode funcionar juntamente com outro módulo da CYPE, **Cálculo paralelo mais de 2 processadores**. Deste modo, aproveita-se a capacidade de divisão de trabalho de cálculo da simulação em distintas malhas do modelo FDS para o seu processo em paralelo e dos modernos CPU de vários núcleos, e reduzir-se o elevado tempo de cálculo nas simulações dinâmicas de incêndio. Para abordar simulações complexas é imprescindível incluir na licença de utilização dos programas de CYPE o módulo **Cálculo paralelo mais de 2 processadores**.

3.6.6.2. Sistemas operativos de 64 bits

Em máquinas com sistema operativo de 64 bits, tanto o motor de cálculo FDS como o visualizador de resultados Smokeview funcionam em processos de 64 bits. Desta forma é possível realizar simulações complexas com um elevado número de células, originadas pelo tamanho da zona do edifício a simular, ou pela redução do tamanho da célula unitária. Graças a isto eliminam-se as restrições de memória RAM impostas aos processos de 32 bits (de 2 GB por processo).

Em máquinas de 32 bits, onde os modelos de simulação são superiores a 2 milhões de células dão problemas de memória, o programa avisa deste erro ao gerar o modelo, o que permite ao utilizador corrigir o tamanho da zona a simular, ou elevar o tamanho da célula unitária, com a finalidade de gerar uma malha com um menor número de células.

Em todo caso, para abordar simulações complexas, por tamanho ou nível de detalhe, ou bem como sistemas de extinção automática que entrem em jogo na simulação (extinção do incêndio mediante sprinklers automáticos), recomenda-se sempre a utilização de sistemas de 64 bits, associados se possível a CPU de múltiplos núcleos e quantidades de memória RAM superiores a 4 GB.